

**PROYECTO DESARROLLO TECNOLÓGICO PESQUERO Y ACUÍCOLA
(Orden ARM/2042/2010)**

INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO

**NUEVO SISTEMA PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE
LA PESCA DE ARRASTRE DE FONDO EN LAS COSTAS
ESPAÑOLAS DEL MEDITERRÁNEO**



**Enric Massutí¹, Agustín Mayans², Antoni M. Grau³, Miquel Moreno⁴,
Ignacio Soler², Francesc Ordines¹, Eva M. Vidal^{1&5}, María Valls¹,
Gaspar Melcior⁴, Santiago Salom², Gabriel Morro⁴, Ana Morilla¹,
Marta Sales^{1&5} y Joan Moranta^{1&5}**

¹Instituto Español de Oceanografía, Centre Oceanogràfic de les Balears, Moll de Ponent s/n, 07015 Palma.

²SIMRAD Spain, S.L.U., Polígono Torres 38, 03570 Villajoyosa, Alicante.

³Direcció General de Medi Rural i Marí, Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori, Govern de les Illes Balears, Foners 10, 07006 Palma.

⁴Cofradía de Pescadores de Mahón, Andén de Poniente 112, Maó.

⁵Estación de Investigación "Jaume Ferrer", La Mola (Menorca).



SIMRAD



Govern de les Illes Balears

Diciembre 2011

RESUMEN

Se presentan los resultados de un proyecto de desarrollo de un sistema de arte de arrastre alternativo, basado en el uso de unas puertas que no contactan con el fondo marino y que no implican ninguna otra modificación en el resto del arte de pesca. Del 4 Abril 2011 al 18 Mayo 2011 se llevó a cabo una campaña piloto, a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*, en aguas del Menorca (Islas Baleares). Durante la misma se realizaron un total de 43 pescas comerciales de arrastre de fondo entre 124 y 669 m de profundidad, 20 con un arte tradicional y 23 con un arte experimental, que a diferencia del anterior llevaba puertas Thyboron Tipo 15VFS, unidas a las malletas mediante cable y cadenas de 175 kg. La geometría de la red y el consumo de combustible se estimaron con sensores ITI y caudalímetros, integrados en el sistema SDR-10. Además se calcularon los rendimientos comerciales y los descartes, así como las distribuciones de tallas de las principales especies capturadas. Se capturaron un total de 213433 ejemplares correspondientes a 192 especies o categorías comerciales, con un peso de 5781 kg, de los cuales 3712 kg (64%) fueron captura comercial y 2069 kg (36%) descartes. Se midieron un total 29493 ejemplares de 109 especies. El arte experimental no ha mostrado diferencias significativas respecto del arte tradicional, por lo que se refiere a las maniobras de pesca comerciales, la composición de la captura total, los rendimientos de las principales especies comerciales y los descartes. Las distribuciones de tallas de estas especies tampoco han mostrado un patrón claro que diferencie los dos artes comparados. Dónde sí se han observado diferencias ha sido en el consumo de combustible, ya que con el arte experimental se ha reducido un 14% en la plataforma y un 4% en el talud, manteniendo e incluso aumentando las dimensiones del aparejo trabajando sobre el fondo. Un aspecto, este último, que puede conllevar un incremento del área barrida y, por tanto, del esfuerzo efectivo de pesca respecto al arte tradicional, y que será necesario gestionar/limitar en caso de que el uso de este tipo de puertas se extienda. Este cambio realizado con el arte experimental, unido a otras posibles modificaciones, muestran la posibilidad de seguir mejorando la pesquería de arrastre de fondo, con el objetivo de intentar hacerla ecológica y económicamente sostenible. Los resultados del presente proyecto han sido difundidos al sector pesquero de las Islas Baleares y, en general, a través de los medios de comunicación.

ÍNDICE

1. Introducción, antecedentes y objetivos	4
2. Material y métodos	8
2.1. Desarrollo del proyecto	8
- Reunión 1 Diciembre 2010	9
- Reunión Marzo 2011	11
- Campaña de investigación PORTES0411	12
o Medios humanos y técnicos	12
o Metodología	15
o Tareas realizadas	17
▪ Trabajos a bordo	17
▪ Análisis de datos en laboratorio	18
- Reunión 3-4 Noviembre 2011	20
- Reuniones difusión resultados	20
2.2. Incidencias	21
3. Resultados	22
3.1. Composición de la captura	22
3.2. Índices de captura y rendimientos	24
3.3. Distribuciones de tallas de la captura	25
3.4. Comportamiento de la red	26
3.5. Consumo de combustible	27
3.6. Rendimiento económico	27
4. Discusión	28
5. Conclusiones	31
6. Difusión en medios de comunicación	33
7. Referencias bibliográficas	35
Tablas	39
Figuras	61
Anexos I-V	

1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La pesca de arrastre de fondo se considera una de las mayores, y más ampliamente distribuidas, fuentes de impacto antropogénico sobre la plataforma y el talud continental, en los que puede modificar intensamente la estructura de sus comunidades bentónicas (p.ej. Kaiser & Groot, 2000). No sólo por sus conocidos efectos directos negativos sobre la biota (p.ej. pérdida de biodiversidad, biomasa y producción bentónica; Jennings & Kaiser, 1998; Kaiser *et al.*, 2006), tanto de especies comerciales como no comerciales, sino también por sus efectos sobre el sedimento (p.ej. modificación de la composición y tamaño de grano y del contenido en materia orgánica; Palanques *et al.*, 2001; Brown *et al.*, 2005; Trimmer *et al.*, 2005). La reducción del impacto de la pesca en los ecosistemas marinos es uno de los objetivos prioritarios de la gestión pesquera. El propio Código de Conducta para la Pesca Responsable reconoce como objetivos de ordenación la preservación de la biodiversidad de los hábitats y ecosistemas, así como el perfeccionamiento y utilización de artes más selectivos y menos impactantes para el medio ambiente (FAO, 1995). Un aspecto que la Comisión Europea reconoce de especial importancia en el Mediterráneo¹, debido a la presencia de hábitats y especies vulnerables y a la elevada biodiversidad de algunos de sus caladeros.

Las pesquerías de arrastre de fondo en el Mediterráneo se caracterizan por ser multi-específicas y ejercer una gran presión sobre los ejemplares más jóvenes e inmaduros (Caddy, 1993). Ello supone que un elevado porcentaje de las capturas sean especies de bajo o nulo valor comercial, que se



descartan, y/o ejemplares de especies objetivo por debajo de su talla mínima legal (Oliver, 1991), lo que provoca una mortalidad inútil en las poblaciones y redundante en un impacto negativo sobre el rendimiento de la propia pesquería, que se conoce como sobrepesca de crecimiento (Leonart & Maynou, 2003).

¹ Bruselas 09/10/2002, COM (2002) 535. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, en la que se establece un plan de acción comunitario para la conservación y la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mar Mediterráneo en el marco de la política pesquera común.

Además de su poca selectividad, paliado en parte por la aplicación de este Reglamento, la pesquería de arrastre de fondo en el Mediterráneo presenta otros problemas, como son el impacto directo de los artes de pesca sobre el fondo marino, sus hábitats y ecosistemas, y el elevado consumo de combustibles fósiles y su baja eficiencia energética. Todo ello, unido a la inobservancia de las limitaciones de potencia de sus embarcaciones y el incremento del precio del combustible en los últimos años, no compensado por un aumento del precio de venta de los productos pesqueros, ha provocado una reducción de su rendimiento económico y coloca a esta pesquería ante una situación de difícil viabilidad, tanto ecológica como económica.

No obstante lo anterior, la modalidad de arrastre de fondo es la más productiva e importante del Mediterráneo español (en las islas Baleares es la responsable de más del 60% de las capturas declaradas) y su actividad sustenta la estructura social y productiva del sector pesquero profesional, de forma que hoy por hoy su aportación es insustituible. Así, se impone la búsqueda de soluciones tecnológicas que permitan el mantenimiento de esta actividad pero atenuando o suprimiendo sus aspectos más nocivos.

La mejora de la selectividad de los artes de arrastre es una de las recomendaciones y prioridades en investigación pesquera, propuestas por la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM, 2001), de cara a mejorar la gestión de la pesquería de arrastre en esta área. Se pretende disminuir la mortalidad por pesca de las clases de talla más pequeñas, reducir los descartes e incrementar los rendimientos a medio y largo plazo. Durante las últimas décadas se han llevado a cabo numerosos estudios en relación con este tema a lo largo del Mediterráneo: por ejemplo, Sardà *et al.* (1993, 2004, 2005, 2006), Stergiou *et al.* (1997a, 1997b), Petrakis & Stergiou (1997), Mytilineou *et al.* (1998), Mallol *et al.* (2001), Ragonese *et al.* (2001, 2002), Belcari & Viva (2005), Mallol (2005), García-Rodríguez & Fernández (2005), Ragonese & Bianchini (2006), Bahamon *et al.* (2006, 2007a, 2007b), Carlucci *et al.* (2006), Baro & Muñoz (2006), Sala *et al.* (2007), Lucchetti (2008) y Coll *et al.* (2008), entre otros. En las Islas Baleares también existe abundante información al respecto, resultado de diversas acciones piloto de pesca experimental realizadas en Mallorca: Guijarro & Massutí, 2006; Ordines *et al.*, 2006; Massutí *et al.*, 2009a, 2009b). La mayoría de estos estudios han demostrado la mejora de la selectividad en la pesca de arrastre, a partir de un cambio en la geometría de la malla del copo, de rómbica a cuadrada, manteniendo la luz de malla (40 mm). De hecho, este cambio fue recomendado por la CGPM (GFCM, 2005, 2007) e incluido en el Reglamento (CE) Nº 1967/2006, si bien no se implementó hasta unos años después.

Si bien los requerimientos energéticos varían sustancialmente según el tipo de pesquería, la pesca demanda una gran cantidad de energía. Su consumo mundial de combustible se ha estimado en 50 billones (50×10^9) de litros (Tyedmers *et al.*, 2005). Unas cifras que, a pesar de considerarse claramente subestimadas, representan el 1.2% del consumo global de combustible fósil. En otros términos, por cada 1.9 tonelada de pescado capturado es necesario consumir 1 tonelada de combustible y por cada



tonelada de pescado desembarcado se libera a la atmósfera 1.7 tonelada de CO₂. Según el Servicio de Estadística del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, el consumo de combustible y lubricantes de la flota pesquera española fue de 675 y 746 millones de litros en 2008 y 2009, respectivamente, lo que equivale a un coste de 355 M€ en 2009 (SGM, 2011). Es evidente, por tanto, que el consumo de combustible es un aspecto muy a tener en cuenta en la gestión de pesquerías. Más aún, en un escenario de previsible aumento de los precios de los carburante. De hecho, el continuo encarecimiento de los precios del petróleo, así como la necesidad actual de reducir el consumo de combustibles fósiles y mejorar la eficiencia energética de las actividades productivas², hacen que el consumo de combustible ya deba considerarse un problema económico y medioambiental de las pesquerías. No sólo a escala global, sino también regional. En una acción piloto RAI/AP-26/2007 de pesca experimental con arte de arrastre de fondo en el Golfo de León (Mediterráneo noroccidental) se estimaron tasas de combustible consumido por unidad de desembarco de hasta el 59% del valor de primera venta, siendo necesario consumir 21 litros de combustible para poder desembarcar un kilogramo de captura o 1.2 litros para poder realizar una primera venta de captura de un euro (Massutí *et al.*, 2008).

La reducción del consumo de combustible en las actividades pesqueras ha suscitado interés científico y tecnológico desde la crisis del petróleo de los años setenta (Parente *et al.*, 2008; y referencias citadas), principalmente dirigido al diseño y los sistemas de propulsión de las embarcaciones, al uso de bio-combustible y bio-lubricantes y a las propias operaciones de pesca. Un ejemplo de ello es el programa EFIOIL de innovación tecnológica para optimizar la eficiencia energética de los buques de los diferentes subsectores de la flota de pesca del País Vasco (AZTI, 2011). Otros ejemplos han sido recopilados en el informe

² Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (*Protocolo de Kyoto*): http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php.

“Proyectos de ahorro y eficiencia energética. Situación de la investigación”, elaborado por la Secretaría general del Mar (SGM, 2011). En el caso de la pesquería de arrastre, la de mayor demanda de combustible, se han llevado a cabo algunos experimentos aumentando la luz de malla en la parte anterior de la red e introduciendo paños sin nudo y de menor grosor de torzal, para reducir la superficie de la red y, por tanto, su resistencia. Un interés no observado en la gestión de las pesquerías de arrastre mediterráneas. Más bien al contrario, ya que en las últimas dos décadas se ha aumentado, de manera muy significativa, la potencia de las embarcaciones, con el consiguiente aumento de las dimensiones de los artes de pesca y, por tanto, del consumo de combustible. Sin embargo, el elevado precio que alcanzó el combustible en 2 000, 2005 y 2008, que situó a la pesquería de arrastre cerca de su colapso económico, parece haber despertado el reciente interés de la administración y el sector pesquero por este problema (SGM-Fundación Philippe Cousteau, 2008). En este sentido, el diseño de artes de pesca energéticamente más eficientes es una de las actuales prioridades de la Comisión Europea³. No obstante, estos proyectos han sido muy escasos en el Mediterráneo. Sólo es posible señalar un pequeño proyecto piloto de pesca experimental, realizado en las Islas Baleares (Massutí *et al.*, 2009b) y otro, de mucha mayor envergadura, llevado a cabo en Cataluña (Anónimo, 2010).

Uno de los elementos de los artes de arrastre que genera impacto sobre los ecosistemas bentónicos es el par de puertas divergentes, cuya finalidad es abrir horizontalmente la red, debido al flujo del agua sobre su superficie y a la fricción de las mismas sobre el fondo marino. El **objetivo general** de presente proyecto es desarrollar un sistema de arrastre alternativo, basado en el uso de unas puertas que no contactan con el fondo marino y que no implican ninguna otra modificación en el resto del arte de pesca (malletas, vientos y red), y en una red con copo de malla cuadrada de 40 mm y 3 mm de torzal, tal y como establece el Reglamento (CE) N° 1967/2006, del Consejo de 21 de diciembre, *relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mediterráneo*, a la que se acoplarán además diversas ventanas de malla cuadrada en la parte superior de la manga de la red, anterior al copo. Al no tener el freno de la fricción de las puertas sobre el fondo marino, se reducirá también la tensión o resistencia del arte a ser remolcado, y, por tanto, se podrá disminuir el régimen de vueltas del motor. Con todo ello se proponen alcanzar los siguientes **objetivos parciales**: (i) reducir el impacto físico del arte de arrastre sobre el fondo marino, y con ello el efecto negativo sobre los ecosistemas explotados; (ii) disminuir el consumo de combustible de la embarcación, lo que permitiría reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera y aumentar la relación coste-eficiencia de la actividad; (iii)

³ Communication from the Commission on Improving Economic Situation in Fishing Industry. COM (2006) 103.

seguir desarrollando la técnica de pesca con este tipo de puertas y comprobar la viabilidad de las mismas en el caso concreto de la pesquería de las Islas Baleares; y (iv) mejorar la selectividad de la pesquería y la calidad en las capturas (por no recibir la red los sedimentos movilizados por el arado de las puertas en el fondo marino), sin una disminución de su rendimiento económico.

Hasta la fecha, sólo los dos proyectos citados anteriormente han abordado objetivos similares a los del presente proyecto en el Mediterráneo occidental (Massutí *et al.*, 2009b; Anónimo, 2010). En sólo uno de ellos, realizado en Cataluña, se ha iniciado el desarrollo de un arte de arrastre con puertas que no contactan con el fondo marino. No obstante, los resultados de la experiencia catalana no pueden ser



directamente aplicables a la pesquería de arrastre que se desarrolla en Menorca (Islas Baleares), puesto que ésta está caracterizada por una gran diversidad de especies objetivo y de fondos explotados (desde los hábitats de algas rojas de plataforma hasta los fangos batiales), a lo largo de un amplio rango batimétrico (50-800 m). Esta diversidad conduce al establecimiento de un número considerable de estrategias diferentes de pesca de arrastre (plataforma costera, plataforma profunda, talud superior y talud medio), que incluso se desarrollan (y combinan) durante una misma marea (Palmer *et al.*, 2009). Además, ninguno de estos dos estudios ha abordado el desarrollo simultáneo de un sistema de arrastre con puertas que no contactan con el fondo y la mejora de la selectividad de la red, a través de copo y ventanas de malla cuadrada de 40 mm, tal y como se aborda en el presente proyecto.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Desarrollo del proyecto

Las principales actividades realizadas durante el proyecto han sido reuniones de planificación/coordiación y discusión de resultados/conclusiones, entre todos los integrantes del equipo científico-técnico, una campaña de pesca piloto para el desarrollo y evaluación del sistema, trabajo de gabinete para el análisis de datos y la elaboración del

informe final, y actividades de difusión. A continuación se incluye un listado de estas actividades:

- Reunión 1 Diciembre 2010

Se celebró una reunión en la *Confraria de Pescadors de Maó* (CPM), a la que asistieron Josep Quintana y Gabriel Morro de la CPM, Miquel Moreno y Gaspar Melcior, patrón y armador del B/P *Nueva Joven Josefina* (NJJ), Ignacio J. Soler y Santiago Salom de *SIMRAD Spain*, Joan Moranta y Enric Massutí del Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Patricia Arbona y Antoni M. Grau de la *Direcció General de Pesca* (DGP) del *Govern de les Illes Balears*. También asistieron, como invitados, Clara Fullana del *Consell Insular de Menorca* (CIM) y Miquel Camps de la ONG conservacionista GOB Menorca. Durante la reunión se revisó la propuesta aprobada y se discutieron las opciones para llevarla a cabo. Los principales acuerdos fueron:

- a. Realizar la puesta a punto del sistema y la campaña de pesca experimental en Abril-Mayo 2011.
- b. Reducir de cuatro (plataforma costera, plataforma profunda, talud superior y talud medio) a dos los estratos batimétricos a prospectar⁴:
 - o Fondos de fango de plataforma (P), aproximadamente entre 120 y 150 m, para la captura de merluza (*Merluccius merluccius*), salmonetes (*Mullus surmuletus* y *Mullus barbatus*), “morralla” (categoría comercial compuesta por diversas especies ícticas de las familias Triglidae, Scorpaenidae y Serranidae, entre otras) y rayas (principalmente *Raja clavata*), entre otros.
 - o Fondos de talud (T), aproximadamente entre 500 y 700 m, para la captura de marisco, principalmente gamba roja (*Aristeus antennatus*).

⁴ La plataforma costera se descartó, debido a que no se explota durante el período previsto para la campaña (acuerdo interno de la CPM, que establece una veda temporal para la pesca de arrastre en estos fondos durante la temporada de pesca de langosta, de abril a agosto). El talud superior también se descartó, debido a que la explotación de la parte más profunda de este estrato (fondos de cigala entre 400 y 500 m) se solapa, en muchos casos, con el talud medio (fondos de gamba roja, entre 500 y 700 m) durante una misma pesca. Además, ello permitirá aumentar el número de réplicas por estrato de profundidad, y por tanto mejorar su tratamiento estadístico, sin afectar a los objetivos del proyecto, ya que se mantienen la profundidad máxima a prospectar.

- c. Se considerará como arte tradicional (TRA) el que actualmente está utilizando el B/P NJJ (puertas, malletas y red de arrastre), con copo de 40 mm de malla cuadrada.
- d. El arte experimental (EXP) constará de las puertas *Thyborøn* 15VF, malletas de 300 m de longitud y red tipo TROL con copo de malla cuadrada de 40 mm y 3 mm de grosor de torzal, y paneles (2-3) de las mismas características en la parte superior de la manga anterior al copo.
- e. Se acordó el siguiente **cronograma** de actividades:

Fechas	Actividad	Responsabilidad
4-8 Abril	Instalación y verificación sensores	SIMRAD y NJJ
11-27 Abril	20 pescas TRA: 10 P + 10 T	NJJ y IEO
28-30 Abril	Instalación y puesta a punto EXP	SIMRAD y NJJ
2-13 Mayo	20 pescas EXP: 10 P + 10 T	NJJ e IEO
16-27 Mayo	Informatización datos	IEO, NJJ y SIMRAD
Junio - Agosto	Análisis datos	IEO y SIMRAD
Setiembre - Octubre	Elaboración informe final	IEO y DGP
Noviembre - Diciembre	Difusión resultados	DGP, CIM, SIMRAD y CPM ⁵

- f. Durante la campaña de pesca piloto los dos tipos de arte (TRA i EXP) se intentarán utilizar siguiendo una estrategia de pesca comercial, por lo que respecta a maniobras, caladeros explotados y condiciones medioambientales (viento y corrientes), entre otros factores.
- g. SIMRAD instalará sensores de red (distancia entre puertas, abertura vertical y horizontal red) y motor (consumo de combustible).
- h. El IEO aportará el equipamiento necesario para el muestreo a bordo de la captura.
- i. Durante la campaña, diariamente se intentarán realizar dos pescas (la primera en P y la segunda en T) con el mismo arte (TRA o EXP).

⁵ La colaboración del GOB Menorca sería también de interés.

- j. El número mínimo total de pescas será de 40, siguiendo el esquema del cuadro adjunto. En el caso de que estas no se pudieran conseguir durante las 20 jornadas de pesca, la campaña se debería prolongar.

Estrato batimétrico	Pescas		Total
	Tradicional (TRA)	Experimental (EXP)	
Plataforma (P)	10	10	20
Talud (T)	10	10	20
Total	20	20	40

- k. Antes del inicio de la campaña, es necesario mantener una segunda reunión técnica, de los participantes en la misma, para volver a revisar y verificar su planificación.

Una vez concluida la reunión, se convocó una rueda de prensa, para presentar el proyecto a los medios de comunicación locales. Paralelamente la reunión y el proyecto se difundieron a través de las páginas web del *Govern de les Illes Balears* (www.caib.es) y del *Centre Oceanogràfic de les Balears* (COB-IEO; www.ba.ieo.es) y de la revista *A Fondo. Todo Sobre la Tecnología Aplicada al Sector Naval* de KONGSBERG-SIMRAD (Anexo I). Ver apartado 6 del informe.

- Reunión Marzo 2011

Se celebró una reunión en la *Confraria de Pescadors de Maó*, a la que asistieron Miguel Moreno, patrón del B/P *Nueva Joven Josefina*, y Joan Moranta, investigador del COB-IEO. Durante la reunión se acordó:

- Solicitar permiso a la *Direcció General de Pesca del Govern de les Illes Balears*, para realizar la puesta a punto del arte experimental durante el 21, 23 y 25 Abril 2011.
- Solicitar permiso a la Capitanía Marítima de Maó, para embarcar al personal científico del IEO y a los técnicos de SIMRAD en el B/P *Nueva Joven Josefina*.
- Durante la campaña, y una vez que se haya cumplido con los objetivos del proyecto, se estudiará la posibilidad de introducir más modificaciones en el arte, para aumentar el porcentaje de reducción de consumo de combustible. Estas modificaciones se

harán siguiendo las instrucciones de los técnicos de SIMRAD y siempre que se hayan realizado las 40 pescas acordadas en la reunión del 01/12/2010.

- d. Utilizar el sistema OMEGA de calibrado del tamaño de la malla de la red, en función de la disponibilidad de SIMRAD.

- Campaña de investigación PORTES0411

Medios humanos y técnicos

Del 4 Abril 2011 al 18 Mayo 2011 se llevó a cabo la campaña piloto PORTES0411, a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*, de matrícula y folio 3ª-MH-1-1-06. Se trata de un barco de arrastre comercial moderno 5 años de edad, con puerto base en Maó (Menorca), de 21 m de eslora y 6 de manga, con desplazamiento de 44.12 GT y potencia nominal de 150 CV, equipado con GPS diferencial, radar ARPA, programa OLEX, dos ecosondas y sistema ITI para el control del arte de arrastre.

Además de los tripulantes del B/P, se embarcaron dos observadores científicos del COB-IEO (Eva M. Vidal y Francesc Ordines del 4 al 19 Abril 2011, durante las pescas con el arte tradicional, y Eva M. Vidal y María Valls del 3 al 18 Mayo 2011, durante las pescas con el arte experimental). Antes de la campaña y entre ambas fases de la misma, se embarcaron también



Ignacio Soler y José Luis Berenguer, técnicos de *SIMRAD Spain*, para la instalación y puesta a punto de equipos y sistemas y del arte experimental.

El arte de arrastre tradicional (TRA) utilizado constó de: (i) una red tipo semi-tangonera de cuatro planos (Tabla 1; Figura 1), con una resistencia total de 3575 kg, estimada a partir de la fórmula $R_{red} = \frac{8 \times a \times b v^2 \times \varnothing}{L}$, donde a= círculo de pesca (39.72 m), b= longitud red sin copo (61 m), v= velocidad de arrastre (2 nudos), \varnothing = diámetro promedio hilos (1.7 mm) y L= longitud promedio mallas (83 mm); (ii) malletera de 300 m, con un peso total de 690 kg y una resistencia al avance de 385 kg; y (iii) unas puertas Thyborøn Tipo 4, que trabajan con un

ángulo de ataque entre 30 y 35° ($CD= 0.78$; $CL= 1.56$). Según su área (2.92 m^2) y peso (550 kg), la fuerza de expansión de cada puerta es de 564 kg, mientras que su resistencia de 282 kg⁶. El copo de la red fue de malla cuadrada de 40 mm y 3 mm de grosor de torzal, la opción más selectiva del Reglamento (CE) N° 1967/2006, del Consejo de 21 de diciembre.

El arte de arrastre experimental (EXP) utilizado constó de: (i) la misma red tipo semi-tangonera de cuatro planos, con un anillo de 1.50 m fabricado en malla de 100 mm y 1.30 mm de grosor, situado a la altura del círculo de pesca, para mejorar el flujo de agua a través de la red (Figura 2), con una resistencia que se estima muy similar a la anterior; (ii) malleta



de 300 m, con un peso total de 690 kg y una resistencia al avance de 385 kg; y (iii) unas puertas Thyboron Tipo 15VFS, que trabajan con un ángulo de ataque de 27.6° ($CD= 0.49$; $CL= 2.27$). Según su área (2.00 m^2) y peso (340 kg), la fuerza de expansión de cada puerta es de 562 kg, mientras que su resistencia de 121 kg⁷. Al trabajar la puerta sin contactar con el fondo, su unión con la malleta se realizó con un cable de acero inoxidable, de 15 mm de diámetro y 50 m de longitud, y unas cadenas que aseguraron el contacto de las malletas y la red con el fondo, de 175 kg. Mediante pruebas en túnel, se ha estimado que este sistema de puertas puede reducir hasta un 40% la resistencia del aparejo. El copo de la red fue de malla cuadrada de 40 mm y 3 mm de grosor de torzal. En la parte superior de la manga anterior al copo, se instaló un panel de 2 x 3 m y las mismas características de paño de red, fabricado en *dyneema Ultra Cross* sin nudo. Con ambos tipos de arte, en las pescas de plataforma se utilizó una red de dos planos y menores dimensiones (Tabla 2; Figura 3).

Además de las puertas, las únicas diferencias entre ambos artes se localizaron en las características de los vientos (ver tabla adjunta) y los bolos de la red. De esta forma, los vientos de *dyneema* del arte experimental resultaron en una reducción de 37.2 kg en peso y 36.92 litros en volumen respecto a los vientos alambrados del arte experimental. Por lo que respecta a la flotabilidad de la red, en el arte experimental se eliminaron 24 bolos ovoides, de 1.16 kg y 1.31 litros por unidad, con lo que se redujo hasta 75 kg de peso y 68 litros de volumen respecto al arte tradicional.

⁶ Cálculos efectuados para una velocidad de arrastre de 3 nudos.

⁷ Cálculos efectuados para una velocidad de arrastre de 3 nudos.

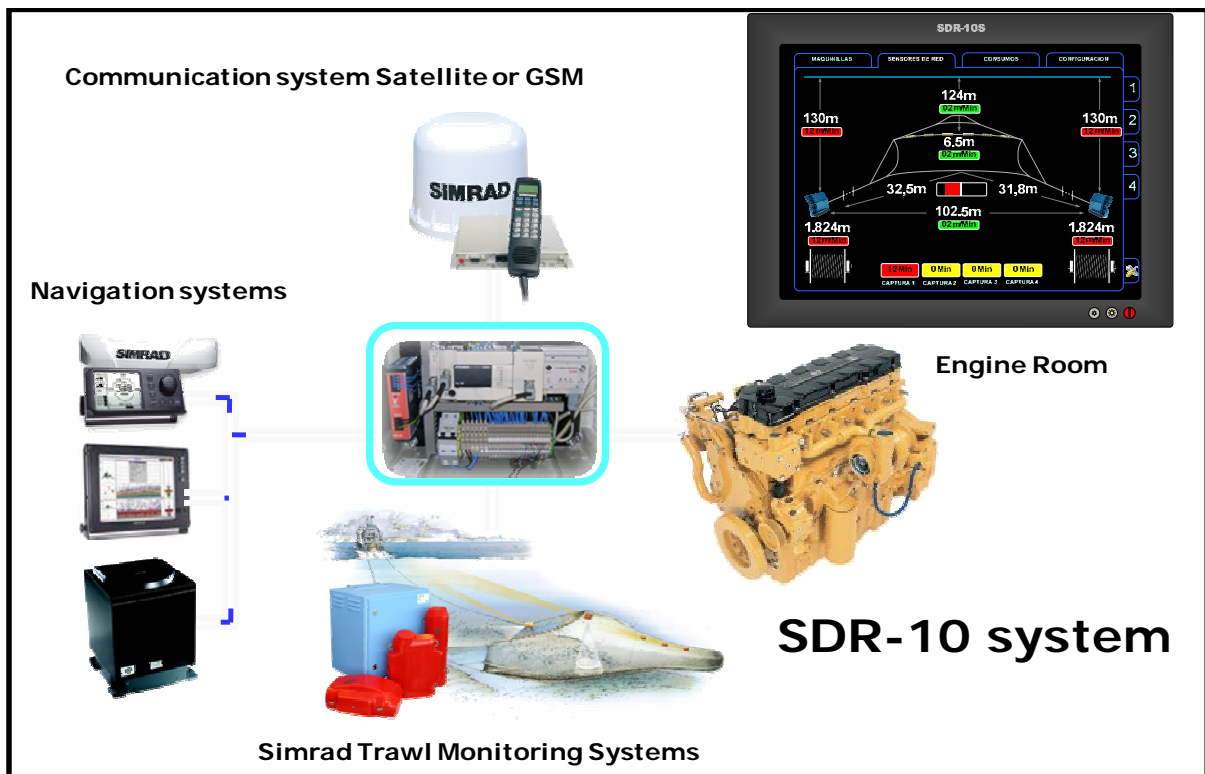
VIENTOS	Tradicional	Experimental
Peso (kg)	47.2	10.0
Longitud (m)	40	40
Diámetro (mm)	20	14
Volumen (litros)	50.24	13.32

En ambos artes se instalaron sensores del sistema ITI⁸, unos del propio equipamiento del B/P y otros aportados por *SIMRAD Spain*, que permitieron estimar diversos parámetros del arte: (i) distancia puertas; (ii) profundidad puertas; (iii) abertura horizontal red; (iv) abertura vertical red; y (v) profundidad dónde están situadas las puertas. Además, la ecosonda de a bordo permitió obtener información sobre la profundidad en la situación del B/P y con los caudalímetros del B/P y *SIMRAD Spain* se estimó el consumo de combustible.

SIMRAD Spain instaló el sistema SDR-10, que se compone de un procesador, que recibe y registra todos los datos relevantes para la pesca (equipos de navegación, sistema ITI, sensores de motor). Este procesador envía a un servidor web los datos registrados mediante modem GPRS (aplicaciones de bajura) o cualquier sistema de satélite con capacidad de enviar un correo electrónico (aplicaciones de altura). El usuario en tierra puede acceder así a los datos, con una simple conexión a internet (acceso protegido con un generador de códigos *Token*) y analizarlos en línea o descargarlos a su ordenador local, para su almacenaje y posterior análisis.



⁸ Sensores de distancia entre puertas, abertura de calones, altura de visera y profundidad.



Estos equipos se completaron con equipamiento y material adecuado, propiedad del IEO, para poder llevar a cabo el muestreo a bordo de la captura. Desde plantillas estandarizadas para la toma de datos, hasta básculas POLS escala marina (de 100 g a 60 kg y de 0.1 g a 5 kg), cámara digital, ictiómetros y calibres para la medición de ejemplares, material de disección y conservación de muestras, y guías para la identificación de especies, entre otros.

Metodología

Se aplicó el método de pescas alternas para comparar dos factores (tipo de arte y estrato batimétrico). El objetivo era obtener información de un total de 40 pescas (ver cuadro página 8), 10 por estrato de profundidad (P: plataforma entre 120 y 150 m; T: talud entre 500 y 700 m) y tipo de arte (TRA y EXP), realizadas en los caladeros tradicionales de la flota de arrastre de Maó, al este y sureste de Menorca. Se trataba de realizar diariamente 1 ó 2 pescas, dentro de la actividad normal de la flota de arrastre en el Mediterráneo, que realiza mareas diarias de 12 horas (lunes-viernes), con 48 horas de descanso semanal (sábado y domingo). Las maniobras de pesca se realizaron siguiendo las actividades rutinarias de la pesquería comercial.

Los dos observadores científicos del COB-IEO se responsabilizaron de la recopilación de información y el muestro de la captura. En cada una de las pescas se recogió información de hora, situación geográfica, profundidad, rumbo y velocidad de la embarcación durante los momentos de calada, firmes y virada, y cada de 10 minutos en las pescas de plataforma y 15 minutos en las pescas de talud, así como los datos de los sensores del sistema ITI (distancia entre puertas, abertura vertical y horizontal de la red), las RPM del motor y del caudalímetro (consumo de combustible). Durante la segunda parte de la campaña, con el arte experimental, también se anotó la profundidad del sensor ITI instalado en la puerta de babor, así como la profundidad del fondo marino, estimada por el sistema ITI en la situación de las puertas. Además se anotó la longitud de cable y malletas, dirección y velocidad del viento, así como el estado de la mar y la luna durante la operación de pesca, y cualquier otro parámetro relevante (p.ej. comportamiento red, presencia de otras embarcaciones en el caladero). Una vez a bordo, la captura de cada pesca fue triada por la tripulación y los observadores científicos procedieron a su muestro, de acuerdo con el protocolo que se detalla a continuación:

- Estimación del rendimiento: Número y peso de la captura total, así como de la fracción desembarcada y descartada, de todas las especies. En caso necesario, se estimó a partir de un muestreo aleatorio simple o estratificado, según conveniencia. Las especies que no se pudieron clasificar a bordo, se guardaron fijadas en formol para su determinación posterior en el laboratorio.
- Distribuciones de tallas: En cada una de las pescas se midieron todas las especies comerciales de peces (tanto ejemplares comercializados como descartados), así como crustáceos decápodos y cefalópodos de interés comercial y/o ecológico. Todas las mediciones fueron a la unidad inferior, de acuerdo con el cuadro adjunto:

	LT		LA	LCT	LM
	cm	cm	cm	mm	½ cm
	Sexo	No sexo	No sexo	Sexo	No sexo
Elasmobranquios					
Teleósteos					
Peces macrúridos					
Decápodos					
Cefalópodos					

LT: longitud total; LA: longitud anal; LCT: longitud cefalotórax; LM: longitud manto.

En cada marea se estimó la captura total desembarcada, por categoría comercial, y su valor económico de primera venta, así como los costes de explotación, principalmente relacionados con el consumo de combustible. Todos los datos del muestreo se registraron en ocho tipos de estadillos preparados el efecto. Una vez finalizada la campaña, durante en Julio 2011 los datos recogidos se informatizaron en una base de datos ACCESS y hojas EXCEL, para su posterior procesado y análisis.

Tareas realizadas

- Trabajos a bordo

Previamente a la campaña, *SIMRAD Spain* instaló el sistema de recogida de datos SDR-10 en el buque y en su sala de máquinas, y se responsabilizó del transporte de las puertas Thyborøn Tipo 15VF hasta el puerto de Maó (Menorca). Se aprovecharon diversas mareas comerciales del B/P *Nueva Joven Josefina* para realizar la verificación de



datos registrados en pesca real. Una vez finalizadas las pescas con el arte tradicional, la tarde del viernes 29 Abril 2011 se realizó el montaje de las puertas experimentales y sus accesorios. El cable de arrastre se aparejó al enganche delantero central de la puerta, en el orificio nº 4 de la barra vertical. Los pies de gallo se engancharon en los orificios nº 5 de las regletas superior e inferior en la parte posterior de la puerta, añadiéndose un grillete al pie de gallo inferior. Estos reglajes corresponden a un ángulo de ataque de 26°.

El sábado 30 Abril 2011 se salió al mar, para probar el arte experimental a una profundidad de 159 m. El asiento del arte en el fondo tardó unos 9 minutos y se comprobó que la apertura de las puertas, a una velocidad de arrastre de 2.8-2.9 nudos, la misma que con el arte tradicional, era la adecuada. Se probó diferentes velocidades y longitudes de cable, para ver las reacciones del arte en puertas y red, comprobándose que el sistema funcionaba correctamente, por lo que se adoptó como óptimo el ajuste de las puertas realizado el día anterior. Se determinó que 480 m de cable era la longitud adecuada para las pescas de plataforma, ya que se obtuvieron dimensiones similares a las del arte tradicional.

Posteriormente al ajuste de las puertas, se sustituyó el tirante del corcho de polipropileno alambrado alquitranado por uno de *dyneema*. Esto resultó en una mayor altura de la red, por lo que se redujo el número de flotadores de 90 a 60 (ovoides de 150 mm de diámetro y con flotabilidad de 1.60 litros por unidad) y se acortó unos 40 cm la longitud del viento superior. No se realizaron modificaciones en la malleta.

Durante la campaña se realizaron un total de 43 pescas comerciales de arrastre de fondo (Tabla 3), 20 con el arte tradicional, en la primera fase, y 23 con el experimental en la segunda. Con el objetivo de acotar variables (p.ej. caladeros), si intentó que las segundas pescas fueran lo más parecidas a las primeras, casi repeticiones (Figura 4a y 4b). La profundidad media de las



pescas osciló entre 124 y 669 m, y su duración entre 64 y 353 minutos de pesca efectiva. Se capturaron un total de 213433 ejemplares correspondientes a 192 especies o categorías comerciales (Tabla 4), con un peso de 5781 kg, de los cuales 3712 kg (64%) fueron captura comercial y 2069 kg (36%) descartes. El número y peso de la captura comercializada y descartada por cada uno de los 12 grupos taxonómicos capturados se muestra en la Tabla 5. Se midieron un total 29493 ejemplares de 109 especies (Tabla 6), correspondientes a 7 crustáceos decápodos, 17 moluscos cefalópodos, 12 peces elasmobranquios y 73 peces teleósteos.

- Análisis de datos en laboratorio

Se elaboraron las matrices de composición de la captura estandarizada (n/h y kg/h) por pesca, eliminando las especies que aparecieron en menos del 15% de las muestras. Mediante la técnica multi-variante de clúster, se agruparon las pescas según su similitud en cuanto a composición específica. Para ello, se utilizó el índice de similitud de Bray-Curtis y el algoritmo *Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean*. Se estimó la composición específica y similitud dentro de cada uno de los grupos identificados, así como su disimilitud.

Para cada una de las pescas, se calcularon los rendimientos medios, en número y peso por hora de arrastre efectivo, de la captura total de cada una de las especies, así como de

su fracción comercializada y descartada. Se estimaron también los parámetros promedio de la red trabajando sobre el fondo (p.ej. distancia entre puertas, abertura horizontal y vertical de la red, profundidad de las puertas y distancia de éstas respecto al fondo marino), así como el consumo (total y medio) de combustible.

A partir de esta información, se estimaron los índices medios (n/h y kg/h), y sus valores de dispersión, de la captura total, descartes y desembarcos, para las principales especies y/o categorías comerciales, por estrato batimétrico (P y T) y tipo de arte (TRA y EXP), así como los parámetros del arte trabajando sobre el fondo. En cada estrato batimétrico, las diferencias entre artes se evaluaron mediante un test *t-Student*, previa verificación de homogeneidad de varianzas mediante test de Cochran.



El efecto del factor arte y de la profundidad se determinó a nivel multi-específico mediante análisis de redundancia (RDA) y su nivel de significancia fue determinado por el test de Monte Carlo. La representación gráfica de los modelos se realizó con diagramas de ordenación de variables dependientes (especies) y explicativas (arte y profundidad).

Se estimaron las distribuciones de tallas (n/h), de la fracción comercializada y descartada, para las principales especies de interés comercial y/o ecológico. A partir de estas distribuciones de tallas, se estimó su valor medio y desviación estándar, y se compararon mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

La información suministrada por los sensores ITI sobre el comportamiento y la geometría de la red trabajando sobre el fondo, recogidos mediante el sistema SDR-10, se estudiaron de forma que se comparasen los datos en un mismo tramo del arrastre, tratando de homogenizar los resultados en condiciones idénticas. Para ello, se acotaron zonas de arrastre de aproximadamente 1.5 horas, con trazados idénticos, y se evaluaron las posibles variaciones al arrastrar con rumbo norte a sur o viceversa. No se encontraron diferencias evidentes, por lo que se analizaron conjuntamente las trazas de las mismas zonas, independientemente de su dirección. A modo de ejemplo, la Figura 5 se muestra las trazas estudiadas en las pescas de talud, con los artes tradicional y experimental. La cantidad de lecturas en cada traza y la dirección del lance se detallan en la Tabla 7.

Los análisis multi-variantes se han llevado a cabo con los programas PRIMER y CANOCO. Los análisis uni-variantes (*t-Student*) y la estimación de los valores promedio, error estándar, medianas y modas, se han realizado con los programas STATISTICA y EXCEL. Para la representación geográfica de las pescas se usó el programa SURFER.

- Reunión 3-4 Noviembre 2011

Se celebró una reunión en la Estació d'Investigació "Jaume Ferrer" de la Mola (Maó, Menorca), a la que asistieron Josep Quintana y Gabriel Morro, de la Confraria de Pescadors de Maó, Miquel Moreno y Gaspar Melcior, patrón y armador del B/P *Nueva Joven Josefina*, Agustín Mayans y Santiago Salom, de *SIMRAD Spain*, y Eva M. Vidal, Francesc Ordines, Joan Moranta y Enric Massutí, del Instituto Español de Oceanografía. El segundo día también asistieron, como invitados, Margaret Mercadal, *Directora de Medi Rural i Marí del Govern de les Illes Balears* y Fernando Villalonga, *Conseller d'Economia, Medi Ambient i Caça del Consell Insular de Menorca*.

El primer día se presentaron los resultados de la campaña de investigación PORTES0411, que fueron discutidos y revisados, y se acordaron las principales conclusiones. El segundo día se presentó un resumen a los responsables de las administraciones, que expresaron su interés en que estas actividades continúen.

- Reuniones difusión resultados

El 1 Diciembre 2011, Enric Massutí, del Instituto Español de Oceanografía, incluyó los resultados de este proyecto en una comunicación que realizó, con el título de "*I+D+i i pesca responsable: el ròssec a les Illes Balears*", a la jornada de debate "*Pesca Responsable i Àrees Marines Protegides a les Illes Balears*" (Anexo II), organizada por OCEANA en Palma y a la que asistieron investigadores y representantes del sector pesquero y las administraciones. Para más información: <http://eu.oceana.org/es/eu-14>.

El 3 Diciembre 2011, en la de la *Confraria de Pescadors de Maó*, se realizó una presentación de los resultados y conclusiones del proyecto a los representantes del sector pesquero de Menorca (patrones y armadores de arrastre y patrones mayores y secretarios de las tres cofradías de la Isla), inspectores de pesca del *Consell de Menorca* y la prensa local. El proyecto fue presentado por Margaret Mercadal, *Directora de Medi Rural i Marí del Govern de les Illes Balears*, Miquel Moreno patrón del B/P *Nueva Joven Josefina*, Santiago

Salom de *SIMRAD Spain* y Enric Massutí, del Instituto Español de Oceanografía (Anexo III). También asistieron Josep Quintana y Gabriel Morro, de la *Confraria de Pescadors de Maó* y Fernando Villalonga, *Conseller d'Economia, Medi Ambient i Caça del Consell Insular de Menorca*. Se difundió una nota de prensa en la página web del *Govern de les Illes Balears* (www.caib.es) y del *Centre Oceanogràfic de les Balears* (COB-IEO; www.ba.ieo.es/), que fue recogida por numerosos medios de comunicación. Ver apartado 6 del informe.

Está también previsto presentar los resultados del proyecto a todo el sector pesquero de las Islas Baleares, a través de la *Federació Balear de Confraries de Pescadors*. La fecha y el lugar de esta presentación se acordarán en los próximos días.



2.2. Incidencias

La duración de la campaña de investigación fue mayor que lo planificado (15 jornadas de pesca), ya que durante su desarrollo hubo varios días de condiciones climatológicas adversas en que la flota no pudo faenar, y días festivos. Además, sólo se realizaron 1-2 pescas diarias, cuando estaban previstas 2-3, si bien el número total de pescas que se llevaron a cabo fue superior al previsto (40).

Por las diversas razones expuestas anteriormente (ver página 6), el estrato batimétrico previsto en la plataforma (50-250 m) se acotó hasta 120-150 m de profundidad. Con ello se

pretende reducir la varianza y mejorar el tratamiento estadístico de los datos, sin afectar a los objetivos del proyecto.

Las estimaciones de consumo del sistema instalado por *SIMRAD Spain* en el motor del B/P *Nueva Joven Josefina*, dentro del SDR-10, fueron superiores al consumo real del barco. Este sistema estaba compuesto por un caudalímetro instalado en el conducto de entrada de combustible en la bomba de inyección y otro instalado en el conducto de retorno de combustible al tanque de diario. Este último sensor sufrió una avería durante la campaña, por lo que los datos de retorno de combustible, a restar del caudal de entrada en la bomba, no se pudieron medir correctamente. Por todo ello, se desestimaron estos datos y sólo se utilizó la información procedente del caudalímetro del propio B/P.

3. RESULTADOS

3.1. Composición de la captura

De las 43 pescas realizadas, 39 fueron consideradas válidas para el análisis de datos, en base a los siguientes criterios: (i) no se produjeron incidencias significativas durante las mismas; (ii) se realizaron dentro de un sólo estrato batimétrico; (iii) el comportamiento del arte durante la misma fue correcto; y (iv) que tuvieran su pesca alterna correspondientes.

El análisis clúster de estas 39 pescas (Figuras 6 y 7) identificó tres grupos: (i) 18 pescas de plataforma profunda, entre 124 y 158 m de profundidad media, que se separan del resto de pescas a un nivel de similitud de sólo ~10%; (ii) 2 pescas de 495 y 512 m de profundidad media (talud superior), que se separan del resto de pescas del talud a un nivel de similitud de ~65% (su bajo número no permitió que estas pescas se tuvieran en cuenta para la comparación de los artes); y (iii) 19 pescas entre 598 y 669 m de profundidad (talud medio). Estos grupos muestran una composición específica distinta (Tablas 8 y 9):

- El de plataforma profunda se caracteriza por peces elasmobranquios (*Raja clavata*), peces teleósteos (*Mullus surmuletus*, *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus* y *Zeus faber*) y cefalópodos de interés comercial (*Eledone cirrhosa* y *Loligo forbesi*) y los equinodermos *Echinus acutus* y *Leptometra phalangium*, que formaron parte de la fracción de la captura descartada.

- Las principales especies que caracterizan el talud superior son el elasmobranquio *Galeus melastomus*, los teleósteos *Micromesistius poutassou* y *Lepidorhombus boscii*, y los crustáceos decápodos *Nephrops norvegicus* y *Plesionika martia*;
- En el talud medio predomina claramente el crustáceo decápodo *Aristeus antennatus*, que junto con *N. norvegicus* es la especie de mayor interés comercial.

En la plataforma profunda, el análisis de redundancia sólo ha mostrado diferencias significativas por tipo de arte en la composición de la captura comercializada (Tabla 10). Tanto en ésta como en la composición de la captura total y de la descartada, la profundidad se ha mostrado como un factor significativo de los modelos, que explican el 34.5, 28.8 y 26.5% de la varianza, respectivamente, por lo que se refiere a los rendimientos en peso, y el 32.9, 36.1 y 39.9%, respectivamente, en los rendimientos en número. En la fracción comercial, *Mullus barbatus*, *Scyliorhinus canicula* y *Trachurus trachurus* mostraron mayores índices de captura con el arte experimental, mientras que *Chelidonichthys cuculus*, *Glossanodon leioglossus*, *Trigla lyra*, *Merluccius merluccius* y *Zeus faber* lo hicieron con el tradicional (Figura 8). Estas últimas especies mostraron estar también relacionadas con la profundidad en esta fracción y en la captura total (Figuras 8-9), lo cual indica que las pescas tradicionales se realizaron a mayor profundidad que las experimentales. En la fracción descartada, las especies que mostraron estar relacionadas con el aumento de la profundidad fueron los invertebrados *Echinus acutus* y *Leptometra phalangium*, y los peces *Chelidonichthys cuculus*, *Scyliorhinus canicula* y *Macroramphosus scolopax* (Figura 10).

El análisis de redundancia en las pescas de talud medio muestra diferencias significativas en los dos factores considerados (profundidad y tipo de arte; Tabla 11). En la captura total, cuyos modelos explican el 25.5 de la varianza en peso y el 27.4% en número, *Aristeus antennatus* mostró mayores índices de captura con el arte tradicional, mientras que *Micromesistius poutassou* y el decápodo *Geryon longipes* lo hicieron con el experimental (Figura 11). Unos resultados similares a los obtenidos para la fracción de la captura comercializada (Figura 12), cuyos modelos explican el 36.2% de la varianza en peso y el 28.8% en número. En los descartes, el crustáceo *Pasiphaea multidentata*, el cefalópodo *Histioteuthis bonnellii* y los teleósteos *Phycis blennoides* y *Stomias boa* mostraron mayores índices de captura con el arte experimental (Figura 13), mientras que los peces *Mora moro*, *Lepidion lepidion* y *Galeus melastomus* se relacionaron con la profundidad.

3.2. Índices de captura y rendimientos

En la plataforma profunda, los índices medios de captura total, comercializada y descartada sólo han mostrado diferencias significativas entre artes por lo que respecta a la fracción comercial, en términos de abundancia (Tabla 12), con valores de 508 y 347 ejemplares/hora con el arte tradicional y el experimental, respectivamente. En el talud medio, las únicas diferencias también se obtuvieron en los índices de abundancia de la captura total (TRA: 1526 ejemplares/hora; EXP: 1271 ejemplares/hora) y la comercializada, con valores de 1358 y 1084 ejemplares/hora, con el arte tradicional y el experimental, respectivamente. No se han detectado diferencias en términos biomasa ni en los descartes:

- Plataforma profunda: captura total (TRA: 88.3 kg/h; EXP: 90.2 kg/h), comercial (TRA: 50.9 kg/h; EXP: 41.9 kg/h) y descartes (TRA: 39.3 kg/h; EXP: 46.4 kg/h).
- Talud medio: captura total (TRA: 30.5 kg/h; EXP: 29.7 kg/h), comercial (TRA: 21.9 kg/h; EXP: 22.1 kg/h) y descartes (TRA: 8.6 kg/h; EXP: 7.3 kg/h).

Los índices medios de captura para las 14 principales especies objetivo en la plataforma profunda, han mostrado diferencias significativas en 6 casos, en términos de abundancia, y 5 en términos de biomasa (Tabla 13). En peces, *Merluccius merluccius* (TRA: 40.2 ejemplares/h y 5.5 kg/h; EXP: 14.1 ejemplares/h y 1.8 kg/h), *Glossanodon leioglossus*, *Chelidonichthys cuculus* y *Zeus faber* y el molusco cefalópodo *Illex coindetii*, con valores mayores con el arte tradicional (Figuras 14-18), y de *Mullus barbatus* con valores mayores con el arte experimental (TRA: 15.0 ejemplares/h y 1.2 kg/h; EXP: 36.6 ejemplares/h y 2.8 kg/h; Figura 19). Los índices de captura de *Raja clavata* (TRA: 3.9 ejemplares/h y 8.2 kg/h; EXP: 4.3 ejemplares/h y 10.4 kg/h), *Mullus surmuletus* (TRA: 54.7 ejemplares/h y 4.0 kg/h; EXP: 53.4 ejemplares/h y 3.6 kg/h), *Scyliorhinus canicula*, *Trygla lira*, *Trachurus trachurus*, *Eledone cirrhosa*, *Lepidorhombus boscii* y *Lophius budegassa* no mostraron diferencias significativas con ambos artes (Figuras 20-27).

De las 11 especies comparadas en el talud medio, sólo 3 han mostrado diferencias significativas (Tabla 14). Es el caso de *Micromesistius poutassou* (TRA: 2.3 ejemplares/h y 0.3 kg/h; EXP: 8.5 ejemplares/h y 1.2 kg/h) y *Geryon longipes* (TRA: 2.9 ejemplares/h y 0.2 kg/h; EXP: 9.7 ejemplares/h y 0.7 kg/h), que muestran índices medios de biomasa y abundancia mayores con el arte experimental que con el tradicional (Figuras 28 y 29), y de *Aristeus antennatus*, cuyos índices medios de captura han sido superiores con el arte tradicional (Figura 30), pero sólo en términos de abundancia (TRA: 1147 ejemplares/h; EXP:

865 ejemplares/h), no en biomasa (TRA: 13.1 kg/h; EXP: 10.6 kg/h). Los índices de captura de los crustáceos decápodos *Plesionika martia* (TRA: 146.8 ejemplares/h y 1.0 kg/h; EXP: 120.4 ejemplares/h y 0.8 kg/h), *Nephrops norvegicus*, el molusco cefalópodo *Todarodes sagittatus* y los peces *Galeus melastomus* (TRA: 2.6 ejemplares/h y 1.0 kg/h; EXP: 4.5 ejemplares/h y 2.0 kg/h), *Phycis blennoides* (TRA: 13.7 ejemplares/h y 1.3 kg/h; EXP: 12.6 ejemplares/h y 1.4 kg/h), *Merluccius merluccius*, *Lophius piscatorius* y *Lepidorhombus boscii* no mostraron diferencias significativas con ambos artes (Figuras 31-38).



3.3. Distribuciones de tallas de la captura

Las tallas promedio por arte de pesca de las principales especies objetivo, así como otros estadísticos descriptivos y el resultado de la comparación de sus distribuciones de tallas, muestran diferencias significativas, pero sin un patrón claro entre ambos artes. Es el caso de 7 de las 14 especies comparadas en la plataforma profunda (Tabla 15) y 4 de las 10 especies comparadas en el talud medio (Tabla 16).

En la plataforma profunda, las tallas de *Chelidonichthys cuculus* (TRA: 14.6 cm LT; EXP: 14.3 cm LT; Figura 39), la mayoría de cuyos ejemplares <18 cm LT se descartaron, *Merluccius merluccius* (TRA: 25.1 cm LT; EXP: 24.6 cm LT; Figura 40), y *Trachurus trachurus* (TRA: 19.9 cm LT; EXP: 18.0 cm LT; Figura 41) fueron mayores con el arte tradicional que con el experimental. Por contra, las tallas de *Eledone cirrhosa* (TRA: 6.6 cm LM; EXP: 7.7 cm LM; Figura 42), *Glossanodon leiglossus* (TRA: 11.7 cm LT; EXP: 12.3 cm

LT; Figura 43), la mayoría de cuyos ejemplares <10-12 cm LT se descartaron, *Illex coindetii* (TRA: 14.7 cm LM; EXP: 16.3 cm LM; Figura 44) y *Raja clavata* (TRA: 43.9 cm LT; EXP: 43.9 cm LT; Figura 45), cuyos ejemplares <50 cm LT se descartaron, fueron mayores con el arte experimental que con el tradicional. Siete especies no han mostrado diferencias entre artes: *Lepidorhombus boscii* (TRA: 20.5 cm LT; EXP: 19.7 cm LT; Figura 46), cuyos ejemplares <18 cm LT se descartaron, *Lophius budegassa* (TRA: 26.7 cm LT; EXP: 35.0 cm LT; Figura 47), *Mullus barbartus* (TRA: 18.8 cm LT; EXP: 18.2 cm LT; Figura 48), *Mullus surmuletus* (TRA: 18.2 cm LT; EXP: 18.0 cm LT; Figura 49), *Scylliorhinus canicula* (TRA: 32.5 cm LT; EXP: 32.4 cm LT; Figura 50), la mayoría de cuyos ejemplares ≤ 40 cm LT se descartaron, *Trigla lyra* (TRA: 32.0 cm LT; EXP: 29.5 cm LT; Figura 51) y *Zeus faber* (TRA: 37.2 cm LT; EXP: 38.1 cm LT; Figura 52).

En el talud medio, las tallas promedio de *Phycis blennoides* (TRA: 22.5 cm LT; EXP: 21.0 cm LT; Figura 53) fueron mayores con el arte tradicional que con el experimental. Por contra, *Aristeus antennatus* (TRA: 28.9 mm LCT; EXP: 29.9 cm LCT; Figura 54), *Galeus melastomus* (TRA: 32.4 mm LT; EXP: 33.5 cm LT; Figura 55), la mayoría de cuyos ejemplares <45-50 cm LT se descartaron, y *Plesionika martia* (TRA: 20.9 mm LCT; EXP: 21.1 cm LCT; Figura 56) mostraron valores mayores con el arte experimental que con el tradicional. Seis especies no mostraron diferencias entre artes: *Geryon longipes* (TRA: 52.1 mm LCT; EXP: 49.2 mm LCT; Figura 57), *Lepidorhombus boscii* (TRA: 16.5 cm LT; EXP: 15.7 cm LT; Figura 58), *Merluccius merluccius* (TRA: 42.7 cm LT; EXP: 40.7 cm LT; Figura 59), *Micromesistius poutassou* (TRA: 27.2 cm LT; EXP: 26.9 cm LT; Figura 60), *Nephrops norvegicus* (TRA: 37.3 mm LCT; EXP: 37.7 mm LCT; Figura 61) y *Todarodes sagittatus* (TRA: 24.7 cm LM; EXP: 25.5 cm LM; Figura 62).

3.4. Comportamiento de la red

El arte no presentó dificultad en sus maniobras de largado y virado. Después de un breve período normal de adaptación, éstas fueron realizadas por la tripulación del barco de manera rutinaria.

La geometría de los artes trabajando sobre el fondo mostró diferencias significativas en ambos estratos de profundidad. En la plataforma profunda (Tabla 17), con una profundidad media de 137 y 146 m con el arte tradicional y experimental, respectivamente, dos de los tres parámetros comparados mostraron diferencias significativas en sus valores promedio: (i) la distancia entre puertas (Figura 63a) fue ~20% mayor con el arte experimental (128 m) que con el tradicional (101 m); (ii) la abertura horizontal de la red (Figura 63b) fue igual

(TRA: 24.4 m; EXP: 24.5 m); y (iii) la altura de visera de la red (Figura 63c) fue también ~20% mayor con el arte experimental (1.3 m) que con el tradicional (1.7 m). En el talud medio (Tabla 18), con una profundidad promedio de 640 m con ambos artes, también se obtuvieron diferencias significativas en dos de los tres parámetros comparados: (i) la distancia entre puertas (Figura 64a) fue ~25% mayor con el arte experimental (171.9 m) que con el tradicional (128.4 m); (ii) la abertura horizontal de la red fue (Figura 64b) 2.4 m (~7%) mayor con el arte experimental (31.8 m) que con el tradicional (29.4 m); y (iii) la altura de visera de la red (Figura 64c) fue igual (TRA: 3.3 m; EXP: 3.5 m).

La diferencia entre la profundidad de las puertas y la profundidad dónde están situadas las puertas, estimada con el sistema ITI, permitió conocer la distancia del fondo a la que trabajan las puertas del arte experimental (Figura 65). En promedio, los valores fueron 3.4 m en plataforma (mínimo: 0.7; máximo: 9.5) y 5.8 m en talud (mínimo: 2.9; máximo: 8.8)

3.5. Consumo de combustible

Durante la pesca, el consumo de combustible mostró diferencias significativas entre artes en ambos estratos de profundidad. En la plataforma profunda (Figura 66a), el consumo medio fue 6.4 l/h menor (~14%; test *t-Student*, $p= 0.002716$) con el arte experimental (40.8 l/h; ± 1.6 ES) que con el tradicional (47.2 l/h; ± 1.1 ES). En el talud superior (Figura 66b), el consumo medio fue 2.2 l/h menor (~4%; test *t-Student*, $p= 0.011788$) con el arte experimental (47.3 l/h; ± 0.5 ES) que con el tradicional (49.5 l/h; ± 0.6 ES).

La evolución del consumo diario del B/P *Nueva Joven Josefina* durante los cuatro últimos años, muestra una disminución muy significativa del mismo, pasando de 648 l/día en 2008 a 539 l/día en 2011 (Figura 67). Esta reducción se ha realizado principalmente en los dos años más recientes, con valores ~50 l/día, lo que representa ~8% de disminución.

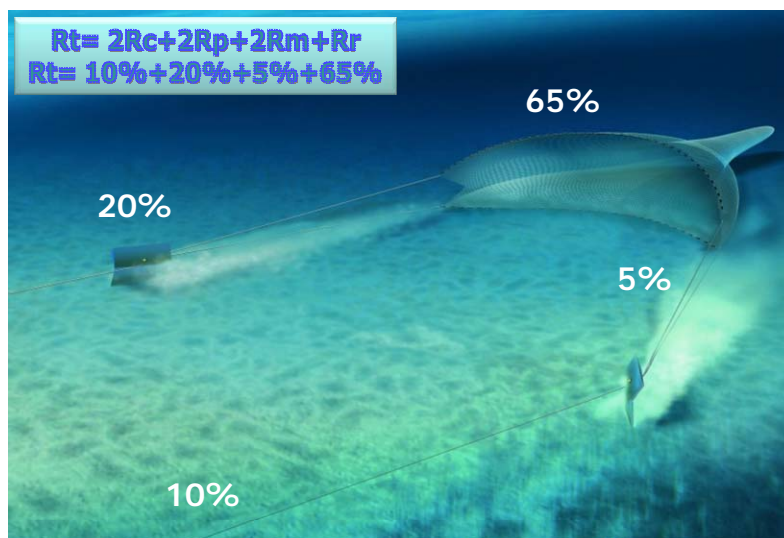
3.6. Rendimiento económico

La comparación de los valores de primera venta de las mareas realizadas con ambos tipos de artes durante la campaña mostró diferencias, pero que no fueron significativas (test *t-Student*, $p= 0.1$). El valor promedio de las diez mareas con el arte tradicional fue de 2191 €/día (± 536 DS), un 20% superior al del experimental, que fue de 1725 €/día (± 644 DS).

No obstante, si se comparan períodos más amplios y con el arte experimental plenamente operativo, se ha observado que el rendimiento económico con el arte experimental entre Agosto y Octubre 2011 ha sido un 6% superior al rendimiento registrado con el tradicional durante el mismo período de 2010. Ello muestra un rendimiento similar con ambos artes.

4. DISCUSIÓN

Los resultados de la campaña de investigación PORTES0411 han aportado información y conocimientos científico-técnicos en dos aspectos importantes para mejorar la pesquería de arrastre en el Mediterráneo occidental. De una parte, se ha comprobado la posibilidad de que en las Islas Baleares



se pueda utilizar un arte con puertas Thyborøn 15VF, que no contactan con el fondo marino. Con ello se reduce el impacto del primer componente del arte sobre el fondo, con un ángulo de ataque de aproximadamente 30-35° y un peso de 550 kg en cada puerta, que se reemplaza por unas cadenas de 150 kg cada una, con un ángulo de ataque de unos 10°. De otra, la eliminación de la fricción de las puertas sobre el fondo marino, ha permitido reducir el consumo de combustible durante la pesca. Hay que considerar que las puertas son uno de los elementos del arte de arrastre que comportan una mayor resistencia a la tracción (hasta un 20%), sólo superadas por la propia red (hasta un 65%; ver esquema adjunto). Todo ello se ha obtenido sin una reducción significativa de los rendimientos pesqueros.

Estos resultados pueden ser de importancia para intentar compatibilizar la pesca de arrastre de fondo con la conservación de los ecosistemas bentónicos explotados y para conseguir que esta pesquería sea económica y ecológicamente sostenible. Dos aspectos básicos en las Islas Baleares. En esta área, el menor desarrollo de la pesquería de arrastre ha resultado en un mejor estado de conservación de los recursos que explota, con respecto a los de la costa peninsular (Quetglas *et al.*, 2011). No obstante, la presencia de hábitats de especial interés (Ordines & Massutí, 2009) y la baja eficiencia energética de esta modalidad pesquera, pueden dificultar su sostenibilidad.

Este nuevo sistema de pesca de arrastre ya había sido utilizado con anterioridad en la costa canadiense del Atlántico Norte (Gagnon *et al.*, 2011) y en la costa catalana del Mediterráneo (Anónimo, 2010). Se trata de estudios muy completos desde el punto de vista técnico, pero carentes del tratamiento estadístico necesario para verificar la significancia de los resultados obtenidos. No obstante, sus principales conclusiones, en el primer caso, fueron una reducción del 6% del consumo de combustible en pescas dirigidas a la captura del crustáceo decápodo *Pandalus borealis*, sobre fondos de fango, entre 300 y 335 m de profundidad. En el segundo, dónde las puertas *Thyborøn* 15VF se combinaron con otros tipos de puertas (*Thyborøn* T4 y *Poly-Ice*) y distintas características de la red, como el tipo de material (nylon y plástico; *dyneema* y polietileno; *dyneema* y *polytit*), la geometría y luz de malla, y el diámetro del torzal del hilo, se obtuvieron ahorros de 5-20% asociados exclusivamente a la red y de 6-20% con las puertas. La reducción de consumo de combustible durante el presente proyecto ha sido similar en las pescas de plataforma (14%), entre ~100 y 200 m de profundidad. No así en las pescas de talud (4%), entre ~600 y 700 m de profundidad, dónde la mayor longitud y peso del cable largado (1600-1700 m vs. 500 m en las pescas de plataforma), probablemente reduzca la importancia de las puertas en el sistema. Hay que considerar también que en el arte de partida del presente proyecto, considerado como tradicional, ya se habían introducido mejoras importantes en las puertas (modelo *Thyborøn* Tipo 4) y la red (copo de malla cuadrada de 40 mm y 3 mm de tozal de hilo), que probablemente contribuyeron a mejorar su hidrodinámica y eficiencia de filtrado, respecto a la mayoría de artes de arrastre que se utilizan en las Islas Baleares. De hecho, la evolución del consumo diario de la embarcación que ha desarrollado el presente proyecto ya mostró una disminución muy significativa del consumo diario de combustible entre 2010 y 2011 (~8%), probablemente debida a una mejor eficiencia del arte, entre otros factores.

Existen pocos trabajos científicos sobre estrategias de pesca que incrementen la eficiencia en el consumo de combustible de la pesquería de arrastre. Parente *et al.* (2008) han demostrado que en el arrastre costero de Portugal es posible obtener importantes beneficios, a corto término, que no requieren grandes cambios tecnológicos: (i) tasas de ahorro de hasta el 26%, manteniendo el barco en su “velocidad crítica” durante la navegación libre⁹, que en este estudio representó, en promedio, el 24% de la duración de las

⁹ “La velocidad es el principal factor individual que determina el grado de consumo de combustible. Para aumentar en uno o dos nudos la velocidad económica del buque es necesario consumir mucho más combustible. A velocidades mayores no sólo se gasta más combustible para contrarrestar la resistencia debida a la formación de olas, sino que es posible que incluso el motor no funcione con la máxima eficiencia, en particular a velocidades de rotación próximas al máximo de revoluciones por minuto (RPM).” Extraído de la Guía de Buenas Prácticas. El ahorro de combustible en buques pesqueros. Secretaría General del Mar y Fundación Philippe Cousteau “Unión de los Océanos”. 2008, 28 pp.

mareas; (ii) tasas de ahorro de hasta el 18% durante el tiempo de arrastre, a partir de nuevos diseños de red, con mayor luz de malla en sus paños, cuya eficiencia de filtración previamente se había ensayado en tanques de experimentación. En ambos casos, se trata también de reducciones mayores a las obtenidas en el presente proyecto.

En cualquier caso, estos resultados muestran la posibilidad de reducir, de manera muy significativa, el consumo de la pesquería de arrastre de las Islas Baleares, si además de las puertas se modifican otros elementos del sistema, como son cable largado, malletas y red, cuya contribución a la resistencia del arte es de 10, 5 y 65%, respectivamente (ver esquema adjunto). En este sentido, conviene señalar los resultados del proyecto piloto de pesca experimental RAI-AP-26-2007, que se realizó hace unos años en Mallorca. En éste, con un arte de menor peso, puertas más hidrodinámicas, menor longitud de malletas y red de paños más finos, con mayor abertura de malla en la parte anterior y malla cuadrada de 40 mm en el copo, se obtuvo una reducción del 11% del consumo de combustible, para un rango de profundidad similar al del presente proyecto (Massutí *et al.*, 2008).

Estudios realizados en la década anterior, han mostrado que con la introducción de paneles de malla cuadrada en la parte superior de la manga de las redes, por delante del copo de las redes tradicionalmente utilizadas en la pesquería de arrastre mediterránea, se puede incrementar sus tallas de primera captura (GFCM, 2005; ver foto adjunta). No obstante, el arte experimental utilizado

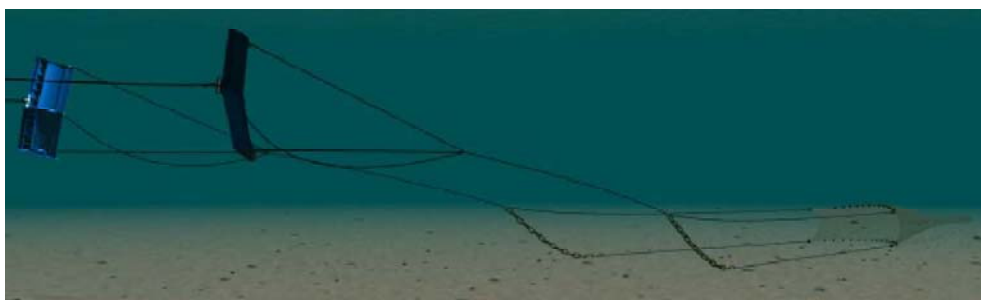


en el presente proyecto, al que se acoplaron este tipo de paneles, no mostró una mejora significativa de la selectividad, tanto por lo que respecta a la composición de los descartes como en la distribución de tallas de la captura de las especies objetivo. En este sentido, hay que volver a señalar que la red considerada como tradicional, ya disponía de un copo de malla cuadrada de 40 mm y 3 mm de tozal de hilo, por lo que su selectividad era mayor que la de los artes utilizados en estudios previos, con copos de malla rómbica e hilo más grueso.

Los diversos aspectos positivos mostrados por el arte experimental respecto del tradicional (p.ej. reducción del impacto directo sobre el fondo y mayor eficiencia energética) han sido obtenidos sin una pérdida significativa de los rendimientos comerciales. No obstante, hay que señalar que con el arte experimental se ha obtenido una mayor distancia entre puertas y abertura horizontal de la red, lo que puede incrementar el área barrida y, por tanto, el esfuerzo efectivo de pesca respecto al arte tradicional y su rendimiento, en términos

de abundancia o biomasa por tiempo de arrastre. Un potencial aspecto negativo del arte experimental respecto del tradicional, a tener muy en cuenta y que será necesario gestionar/limitar en caso de que su uso se extienda. Por ello, se debería plantear la necesidad de seguir reduciendo algunos de los parámetros modificados en el arte experimental respecto al tradicional (p.ej. dimensiones y peso de red y longitud de malleta), hasta conseguir, como mínimo, las mismas dimensiones que el arte tradicional. Aunque ello podría conllevar una disminución, a corto plazo, de los rendimientos de la pesquería respecto a los actuales, estas pérdidas se deberían compensar con la reducción del consumo de combustible. Estos cambios, unidos a otras posibles modificaciones (p.ej. paños de red sin nudo, que ofrezcan menor resistencia a la tracción), plantean la necesidad de seguir realizando estudios para la mejora de la pesquería de arrastre de fondo, con el objetivo de hacerla ecológica y económicamente sostenible. Unos estudios que se deberían complementar con otros, dirigidos a estimar la reducción del impacto del arte en el fondo marino y sobre los hábitats y ecosistemas bentónicos explotados.

Por último, conviene señalar también que si la reducción del consumo de combustible y las mayores áreas barridas, obtenidas con el arte experimental, se utilizan para aumentar la velocidad y/o el esfuerzo de pesca, no habrá ningún ahorro ni mejora de la explotación pesquera. Más bien al contrario. El control del aprovechamiento de la energía y el desarrollo tecnológico para mejorar la pesquería depende, en último caso, de las decisiones y del criterio que vayan adoptando los patrones de las embarcaciones.



5. CONCLUSIONES

- 5.1. El arte de pesca de arrastre experimental, basado en el uso de unas puertas que no contactan con el fondo marino, no ha mostrado diferencias significativas respecto del arte tradicional, por lo que se refiere a las maniobras de pesca comerciales, la composición de la captura total, los rendimientos de las principales especies comerciales y los descartes, en fondos de la plataforma profunda y el talud medio de las Islas Baleares.

- 5.2. La disminución en los rendimientos de algunas especies objetivo (p.ej. merluza y gamba roja), pueden atribuirse a la propia variabilidad de la pesquería y, sobretodo, a la falta de adaptación al nuevo sistema, por parte del patrón de la embarcación, que no dispuso del período necesario para su puesta a punto, que en gran parte se tuvo que realizar durante la propia campaña de investigación.
- 5.3. Las distribuciones de tallas de la captura de las principales especies comerciales, tampoco han mostrado un patrón claro que diferencie los dos artes comparados, por lo que no se ha demostrado que las ventanas de malla cuadrada incorporadas en la parte superior de la manga del arte experimental mejoren su selectividad.
- 5.4. Las puertas del arte experimental, de menor coeficiente de resistencia y mayor coeficiente de expansión que las del arte tradicional, han permitido mejorar la eficiencia hidrodinámica y eliminar su fricción sobre el fondo marino. Con ello se reduce el consumo de combustible en un 14% en la plataforma y un 4% en el talud, manteniendo e incluso aumentando las dimensiones del aparejo trabajando sobre el fondo.
- 5.5. Esta potencial reducción del impacto sobre el fondo marino y mejora en la eficiencia energética del arte experimental respecto al tradicional, se ha obtenido sin una pérdida significativa de los rendimientos pesqueros, en la mayoría de los casos.
- 5.6. No obstante lo anterior, el arte experimental puede presentar aspectos a tener en cuenta respecto al tradicional, como es un potencial incremento en el área barrida, consecuencia del incremento en las dimensiones de la red trabajando sobre el fondo. Aunque poco probable en el contexto actual de elevado precio del combustible, este nuevo sistema podría incluso resultar en un incremento de la velocidad de arrastre, manteniendo el consumo, con el consiguiente aumento de la distancia recorrida por pesca. En ambos casos, se incrementaría esfuerzo efectivo de pesca.
- 5.7. El cambio realizado con el arte experimental durante el presente proyecto, unido a otras posibles modificaciones (p.ej. paños de red sin nudo y de mayor luz de malla en la parte anterior de la red y reducción de la longitud de mallas, que ofrezcan menor resistencia a la tracción), muestran la posibilidad de seguir mejorando la pesquería de arrastre de fondo, con el objetivo de intentar hacerla ecológica y económicamente sostenible.

- 5.8. La colaboración entre diferentes agentes implicados en la pesca de arrastre del Mediterráneo (sector pesquero, administración, empresas tecnológicas y centros de investigación) se ha demostrado eficaz para el desarrollo y transferencia de tecnología, que permita la implantación de sistemas innovadores en las pesquerías.

6. DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

El proyecto y las diferentes actividades realizadas han tenido una gran repercusión, a nivel de prensa escrita y digital. Se han realizado varias notas de prensa, tanto por parte del Instituto Español de Oceanografía como del *Govern de les Illes Balears*, en las que se ha informado de las diferentes fases del proyecto: (i) presentación, (ii) información sobre la campaña de investigación; y (iii) presentación de los principales resultados y conclusiones. En todas las notas de prensa se hizo referencia explícita a la financiación del proyecto por parte del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, dentro de la convocatoria de ayudas al desarrollo tecnológico pesquero y acuícola de 2010 (Anexo IV).

El 1 Diciembre 2010 se presentó a la prensa, en la sede de la *Confraria de Pescadors de Maó*, el proyecto “Nuevo sistema para la reducción del impacto de la pesca de arrastre en las costas españolas del Mediterráneo”, coincidiendo con la primera reunión realizada por los participantes del proyecto (ver apartado 2.1). El 19 Mayo 2011 se informó de la realización de la campaña de investigación PORTES0411. Finalmente, el 3 Diciembre 2011 se presentaron los resultados y las conclusiones del proyecto, en la sede de la *Confraria de Pescadors de Maó*. En esta última nota de prensa se destacó que los resultados de la experiencia fueron muy satisfactorios ya que, por un lado, no hubo diferencias significativas en cuanto a las capturas realizadas con el arte experimental respecto del tradicional, y por otro, se detectó una disminución del consumo de combustible con el nuevo sistema, especialmente en las pescas realizada a menor profundidad. Toda esta información se puede consultar en página web del *Centre Oceanogràfic de les Balears* (COIB-IEO) y del *Govern de les Illes Balears* (CAIB), en los siguientes enlaces:

- 1 Diciembre 2010: presentación proyecto
 - o Web del COB: www.ba.ieo.es/es/noticias-eijif/874-presentan-en-baleares-un-nuevo-sistema-para-reducir-el-impacto-de-la-pesca-de-arrastre
 - o Web de la CAIB: www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?estua=12&lang=ca&codi=715430&coduo=12
- 19 Mayo 2011: presentación campaña
 - o Web del COB: www.ba.ieo.es/es/roktories/775-prueban-un-nuevo-sistema-de-arrastre-que-reduce-el-impacto-sobre-los-fondos-marinos-y-ahorra-combustible

- 3 Diciembre 2011: presentación resultados y conclusiones

- o Web COB: www.ba.iao.es/es/noticias/899-se-presentan-en-mahon-los-resultados-del-proyecto-portes
- o Web CAIB: <http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?estua=12&lang=ca&codi=1019311&coduo=12>

En el Anexo V se recogen las principales noticias aparecidas en la prensa local de Menorca y de las Illes Balears, principalmente en los periódicos “Ultima Hora”, “Ultima Hora Menorca”, “El Mundo – El Día de Baleares” y “Menorca Diario”. Además, el proyecto ha tenido un gran efecto en los medios digitales. A continuación se presenta un listado con varios enlaces a páginas web que hacen referencia al proyecto:

- UH Ibiza: <http://ultimahora.es/ibiza/noticia/noticias/local/un-nuevo-sistema-de-pesca-de-arrastre-reduce-el-impacto-sobre-el-fondo-marino-1.html>
- UH Menorca: <http://ultimahora.es/menorca/noticia/noticias/local/la-pesca-de-arrastre-tambien-es-sostenible.html>
- El Mundo: <http://www.elmundo.es/elmundo/2011/12/03/baleares/1322939107.html>
- Qué: <http://www.que.es/islas-baleares/201112031451-nuevo-sistema-pesca-arrastre-permite-epi.html>
- Menorca.info: <http://www.menorca.info/menorca/452437/dana/fondo/pesca/mismo/ahorra/combustible>
- ABC: <http://www.abc.es/agencias/noticia.asp?noticia=1024809>
- FIS: <http://www.fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?monthyear=&day=5&id=48186&l=s&special=&ndb=1%20target>
- FIS English: <http://www.fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?country=0&monthyear=&l=e&id=48186&ndb=1&df=0>
- Noticias Mallorca: <http://www.noticiasmallorca.es/noticias/2011/12/04/impacto-pesca-arrastre-reducido.php>
- Blog Las Ciencias del Mar: <http://lascienciasdelmar.blogspot.com/2011/05/nuevo-sistema-de-pesca-de-arrastre-mas.html>
- Te interesa.es: http://www.teinteresa.es/illes-balears/palma-de-mallorca/arrastre-reducir-impacto-consumo-combustible_0_602340300.html
- PIA: http://www.sab-web.net/piaWeb/index.php?option=com_content&view=article&id=122&Itemid=159&lang=es&idElemento=87&tipologia=destacats
- El Digital Baleares: <http://eldigitaldebaleares.com/digital/pesca-presentacion-de-un-sistema-que-reduce-el-impacto-de-la-pesca-de-arrastre-sobre-el-fondo-marino/>
- Revista "A Fondo" de SIMRAD: <http://www.simrad.com/www/01/nokbg0237.nsf/AllWeb/02688ACE8C020AF7C12575DD00236242?OpenDocument>
- Yahoo Noticias: <http://es.noticias.yahoo.com/sistema-pesca-arrastre-permite-reducir-impacto-fondo-marino-135110554.html>
- Blog Las Ciencias del Mar: <http://lascienciasdelmar.blogspot.com/2011/12/presentacion-de-los-resultados-del.html>
- Clúster Marítimo Español: <http://www.clustermaritimo.es/noticia/prueban-nuevo-sistema-arrastre-reduce-impacto-sobre-los-fondos-marinos-y-ahorra-combustible>
- IP: http://www.industriaspesqueras.com/noticias/en_portada/9457/en_busca_de_un_sistema_de_arrastre_alternativo.html
- AMBIENTUM: <http://www.ambientum.com/boletino/noticias/nuevo-sistema-arrastre-reduce-impacto-sobre-fondos-marinos-ahorra-combustible.asp?patro=9>
- Red INVIPESCA: <http://invipesca.blogspot.com/>
- Pesca2: http://www.pesca2.com/informacion/desc_noticia.cfm?noticia=10567
- Menorca.info: <http://www.menorca.info/menorca/438527/nueva/joven/josefina/une/proyecto/ambien>
- Menorca.info: <http://www.menorca.info/menorca/452437/dana/fondo/pesca/mismo/ahorra/combustible>
- Menorca.info: <http://www.menorca.info/menorca/443209/arrastrero/nueva/joven/josefina/ecologico?d=print>
- Menorca.info: <http://www.menorca.info/menorca/444691/este/futuro/pesca/arrastre>

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gagnon M., D. Cotton, G. Myre & M. Paré.- 2011. Trials of Thyborøn 15VF doors on two ACPG shrimp trawlers. ACPG Innovations. Technical Report, 11-01: 43 pp.
- Anónimo.- 2010. Mejora de la Eficiencia, la sostenibilidad y el beneficio de la flota pesquera de arrastre catalana. Resumen Ejecutivo. Generalitat de Catalunya, Universitat Politècnica de Catalunya, Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos y TRAGSATEC, 39 pp.
- Bahamon N., F. Sardà & P. Suuronen.- 2006. Improvement of trawl selectivity in the NW Mediterranean demersal fishery by using a 40 mm square mesh codend. *Fish. Res.*, 81: 15-25.
- Bahamon N., F. Sardà & P. Suuronen.- 2007a.- Potential benefits of improved selectivity in the NW Mediterranean multi-species trawl fishery. *ICES J. Mar. Sci.*, (in press).
- Bahamon N., F. Sardà & P. Suuronen.- 2007b. Selectivity of a flexible size-sorting grid in Mediterranean multi-species trawl fishery. *Fish. Sci.*, (in press).
- Baro J. & I. Muñoz de los Reyes.- 2006. Comparación de los rendimientos pesqueros y la selectividad del arte de arrastre empleando malla cuadradas y rómbicas en el copo. *Inf. Téc. Int. Eps. Oceanogr.*, (in press).
- Belcari P. & C. Viva.- 2005. Study on the effects of fitting square-mesh sections to the selectivity of demersal trawling in Northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean). In: GFCM Workshop on standardization of selectivity methods applied to trawling in the Mediterranean Sea. *FAO Fish. Rep.*, 820: 28-29.
- Brown E.J., B. Finney, M. Dommissé and S. Hills.- 2005. Effects of commercial otter trawling on the physical environment of the southeastern Bering Sea. *Continental Shelf Research*, 25: 1281-1301.
- Caddy J.F.- 1993. Some future perspectives for assessment and management of Mediterranean fisheries. *Scientia Marina*, 57(2-3): 121-130.
- Carlucci G., G. D'Onghia, L. Sion, P. Maiorano & A. Tursi.- 2006. Selectivity parameters and size at first maturity in deep-water shrimps, *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) and *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), from the North-Western Ionian Sea (Mediterranean Sea). *Hydrobiologia*, 557: 145-154.
- CGPM, 2001. Report of the Twenty-sixth session. Ischia, Italy, 10-13/09/2001. *GFCM Report*, 26: 27 pp
- CGPM.- 2005. Report on ATSELMED Workshop. IFREMER Pôle Mer et Lagune (Sète, France), 9-11 February 2005, 14 pp.
- CGPM.- 2007. Report of the SCSA/SCCESS/SCSI Transversal Workshop on Selectivity in the Mediterranean Trawl Fisheries. Barcelona (Spain), 2-4 April 2007, 47 pp.

- Coll M., N. Bahamon, F. Sardà, I. Palomera, S. Tudela and P. Suuronen.- 2008. Improved trawl selectivity: effects on the ecosystem in the South Catalan Sea (NW Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 355: 131-147.
- FAO.- 1995. *Código de conducta para la pesca responsable*. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 46 pp.
<http://www.fao.org/fishery/ccrf/es>
- García-Rodríguez M. & A.M. Fernández.- 2005. Influencia de la geometría de la malla del copo en las capturas, la selectividad y el rendimiento de algunas especies de peces comerciales en el golfo de Alicante (sureste de la península Ibérica). *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 185: 1-26.
- Guijarro B. & E. Massutí.- 2006. Selectivity of diamond- and square-mesh codends in the deepwater crustacean trawl fishery off the Balearic Islands (western Mediterranean). *ICES J. Mar. Sci.*, 63: 52-67.
- Jennings S. and M. J. Kaiser.- 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34: 201-352.
- Kaiser M.J. and S. J. de Groot (Editors).- 2000. *The Effects of Fishing on Non-Target Species and Habitats: Biological, conservation and socio-economic issues*. Blackwell Science, Oxford, 399 pp.
- Kaiser M. J., K. R. Clarke, H. Hinz, M. C. V. Austen, P. J. Somerfield and I. Karakassis.- 2006. Global analysis and prediction of the response of benthic biota to fishing. *Marine Ecology Progress Series*, 311: 1-14.
- Lleonart J. and F. Maynou.- 2003. Fish stock assessments in the Mediterranean: state of the art. *Scientia Marina*, 67(1): 37-49.
- Lucchetti A.- 2008. Comparison of diamond- and square-mesh codends in the hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) trawl fishery of the Adriatic Sea (central Mediterranean). *Sci. Mar.*, 72(3): 451-460.
- Mallol S., M. Casadevall & E. García.- 2001. Comparison of discarded, escaped and landed fish using diamond and square mesh codends. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 36: 296.
- Mallol S.- 2005. Anàlisi dels descartaments efectuats per la flota d'arrossegament en el Golf de Lleó. Ph.D. Thesis Univ. Girona, 279 pp.
- Massutí E., F. Ordinas, N. González, A. Pérez, B. Guijarro, U. Fernández de Arcaya, V. Rubio y G. Pomar.- 2008. Informe del seguimiento científico de la acción piloto RAI/AP-26/2007: Pesca experimental con arte de arrastre de fondo en el Golfo de León (Mediterráneo noroccidental). Secretaría General de Pesca Marítima, 112 pp.
- Massutí E., Á. Medina, E. García, F. Ordines, B. Guijarro y G. Pomar.- 2009a. Informe del seguimiento científico de la acción piloto RAI-AP-76/2007: pesca experimental con arte

de arrastre de fondo en Mallorca (Islas Baleares, Mediterráneo Occidental). Secretaría General del Mar, 56 pp.

- Massutí E., F. Ordines and B. Guijarro.- 2009b. Efficiency of flexible sorting grids to improve size selectivity of bottom trawl in the Balearic Islands (western Mediterranean), with comparison to a change in mesh cod-end geometry. *J. Appl. Ichthyol.*, 25: 153-161.
- Mytilineou, C., C.-Y. Politou & A. Fortouni.- 1998. Trawl selectivity studies on *Nephrops norvegicus* (L.) in the eastern Mediterranean Sea. *Sci. Mar.*, 62 (Supl. 1): 107-116.
- Oliver P. (editor).- 1991. Bases técnicas para la regulación de la pesca de arrastre en el Mediterráneo. Palma de Mallorca, 3-5 de junio de 1985. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 100: 34 pp.
- Ordines F., E. Massutí, B. Guijarro and R. Mas.- 2006. Diamond vs. square mesh codend in a multi-species trawl fishery of the western Mediterranean: effects on catch composition, yield, size selectivity and discards. *Aquat. Living Resour.*, 19: 329-338.
- Ordines F. & E. Massutí.- 2009. Relationships between macro-epibenthic communities and fish on the shelf grounds of the western Mediterranean. *Aquat. Conserv.*, 19: 370-383.
- Palanques A., J. Guillen and P. Puig.- 2001. Impact of bottom trawling on water turbidity and muddy sediment of an unfished continental shelf. *Limnology and Oceanography*, 46: 1100-1110.
- Palmer M., A. Quetglas, B. Guijarro, J. Moranta, F. Ordines and E. Massutí.- 2009. Performance of artificial neural networks and discriminant analysis in predicting fishing tactics from multispecific fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66: 224-237.
- Parente J., P. Fonseca, V. Henriques and A. Campos.- 2008. Strategies for improving fuel efficiency in the Portuguese trawl fishery. *Fisheries Research*, 93: 117-124
- Petrakis G. & K.I. Stergiou.- 1997. Size selectivity of diamond and square mesh codends for four commercial Mediterranean fish species. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 13-23.
- Quetglas A., Guijarro B., F. Ordines & E. Massutí.- 2011. Stock boundaries for fisheries assessment and management in the Mediterranean: the Balearic Islands as a case study. *Sci. Mar.*, 76(1): 17-28.
- Ragonese S., M. Zagra, L. Di Stefano and M.L. Bianchini.- 2001. Effect of codend mesh size on the performance of the deep-water bottom trawl used in the red shrimp fishery in the Strait of Sicily (Mediterranean Sea). *Hydrobiologia*, 449: 279-291.
- Ragonese, S., M.L. Bianchini & L. Di Stefano.- 2002. Trawl cod-end selectivity for deepwater red shrimp (*Aristaeomorpha foliacea*, Risso, 1827) in the Strait of Sicily (Mediterranean Sea). *Fish. Res.*, 57: 131-144.
- Ragonese S. & M.L. Bianchini.- 2006. Trawl selectivity trials on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Sicilian waters. *Hidrobiología*, 557: 113-119.

- Sala A., A. Lucchetti & G. Buglioni.- 2007 The influence of twine thickness on the selectivity of polyamide codends in a Mediterranean bottom trawl. *Fish. Res.*, 83: 192–203.
- Sardà, F., G.Y. Conan & X. Fusté.- 1993. Selectivity of Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L.) in the northwestern Mediterranean. *Sci. Mar.*, 57(2-3): 167-174.
- Sardà F., B. Molí & I. Palomera.- 2004. Preservation of juvenile hake (*Merluccius merluccius*, L.) in the western Mediterranean demersal trawl fishery by using sorting grids. *Sci. Mar.*, 68(3): 435-444.
- Sardà F., N. Bahamón, F. Sardà-Palomera & B.Molí.- 2005. Commercial testing of a sorting grid to reduce catches of juvenile hake (*Merluccius merluccius*) in the western Mediterranean demersal trawl fishery. *Aquat. Living Resour.*, 18: 87-91.
- Sardà F., N. Bahamon, B. Molí & F. Sardà-Palomera.- 2006. The use of a square mesh codend and sorting grids to reduce catches of young fish and improve sustainability in a multispecies bottom trawl fishery in the Mediterranean. *Sci. Mar.*, 70(3): 347-353.
- Secretaría General del Mar y Fundación Philippe Cousteau “Unión de los Océanos”, 2008. *Guía de Buenas Prácticas. El ahorro de combustible en buques pesqueros*. 28 pp
- Stergiou K.I., G. Petrakis, C.-Y. Politou.- 1997a. Size selectivity of diamond and square mesh cod-ends for *Nephrops norvegicus* in the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 29: 203-209.
- Stergiou K.I., C.-Y. Politou, E.D. Christou & G. Petrakis.- 1997b. Selectivity experiments in the NE Mediterranean: the effect of trawl codend mesh size on species diversity and discards. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 774-786.
- Trimmer M., J. Petersen, D.B. Sivyer, C. Mills, E. Young, and E.R. Parker.- 2005. Impact of long-term benthic trawl disturbance on sediment sorting and biogeochemistry in the southern North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 298: 79-94.
- Tyedmers P.H., R. Watson and D. Pauly.- 2005. Fueling global fishing fleets. *Ambio*, 34: 635-638.

Tabla 1.- Características técnicas de la red tipo semi-tangonera de cuatro planos, utilizada por el B/P *Nueva Joven Josefina* con los artes tradicional y experimental en las pesca de salud, durante la campaña de investigación PORTES0411.

Sección		Material paño	Grosor hilo (Rtex)	Diámetro (mm)	Malla (mm)	Longitud (m)
Plan Alto	Tijera	PE-CPT	3508	205	200	18
	Banda 1	PE-PYT	1100	1.5	100	20
	Banda 2	PE-PYT	900	1.4	67	2.61
	Visera	PE-PYT	900	1.4	67	8.04
	Manga 1	PE-PYT	900	1.4	67	15.08
	Manga 2	PE-PYT	900	1.4	57	7.47
	Manga 3	PE-PYT	1100	1.5	57	4.45
	Golerón	PE-MEGA	1300	1.5	57	3.02
Lateral	Banda 1	PE-PYT	1100	1.5	100	20
	Banda 2	PE-PYT	900	1.4	67	2.61
	Visera	PE-PYT	900	1.4	67	8.04
	Manga 1	PE-PYT	900	1.4	67	15.08
	Manga 2	PE-PYT	900	1.4	57	7.47
Plan Bajo	Tijera	PE-CPT	3508	2.5	200	3
	Banda	PE-PYT	1100	1.5	100	20
	Visera 1	PE-PYT	900	1.4	67	8.04
	Visera 2	PE-PYT	900	1.4	67	2.61
	Manga 1	PE-PYT	1100	1.5	67	15.08
	Manga 2	PE-PYT	900	1.4	57	7.47
	Manga 3	PE-PYT	1100	1.5	57	4.45
	Golerón	PE-MEGA	1300	1.5	57	3.02
Longitud tralla corcho (m)						66.7
Longitud burlón plomo (m)						81.9
Longitud red (m; no incluye copo)						71.0

Tabla 2.- Características técnicas de la red utilizada por el B/P *Nueva Joven Josefina* con los artes tradicional y experimental en las pesca de plataforma, durante la campaña de investigación PORTES0411.

Sección		Material paño	Grosor hilo (Rtex)	Diámetro (mm)	Malla (mm)	Longitud (m)
Plan Alto	Tijera	PE-CPT	3508	2.5	200	7.6
	Banda	PE-CPT	3508	205	200	7.6
	Visera	PE-CPT	3508	205	100	10
	Manga 1	OMEGA	1300	1.3	80	4.52
	Manga 2	OMEGA	1300	1.3	65	7.28
	Golerón	OMEGA	1300	1.3	59	7.5
Plan Bajo	Banda	PE-CPT	3508	2.5	100	7.6
	Visera	OMEGA	1300	1.3	80	10
	Manga 1	OMEGA	1300	1.3	80	7.52
	Manga 2	NYLON	5554	3.8	80	1.17
	Manga 3	OMEGA	1300	1.3	65	6.11
	Golerón	OMEGA	1300	1.3	59	7.5
Longitud tralla corcho (m)						37.6
Longitud burlón plomo (m)						54.2
Longitud red (m; no incluye copo)						47.5

Tabla 3.- Características de los lances realizados (L), a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina* durante la campaña de investigación PORTES0411. Se indica la fecha (F), hora y situación de inicio y final del lance, su duración efectiva (D, en minutos), profundidad (P, en metros), rumbo (Rb, en grados) y velocidad media (V, en nudos), así como el tipo de arte (A; TRA: tradicional; EXP: experimental), el estrato de profundidad asignado (E; PP: plataforma profunda; TS: talud superior; TM: talud medio), si se efectuó revirada (R) y si el lance fue considerado válido o no (Va).

L	F	INICIO			FINAL			D	P	Rb	V	A	E	R	Va
		HORA	LATITUD	LONGITUD	HORA	LATITUD	LONGITUD								
TRDS04041101	04/04/2011	06:13	39°46.665 N	4°25.581 E	07:40	39°43.036 N	4°22.756 E	87	129	209	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS04040102	04/04/2011	09:25	39°35.674 N	4°22.804 E	14:45	39°43.554 N	4°32.233 E	325	654	045	2.2	TRA	TM	NO	SI
TRDS05041103	05/04/2011	06:08	39°57.562 N	4°23.598 E	07:30	39°54.308 N	4°26.624 E	82	156	146	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS05041104	05/04/2011	09:12	39°43.908 N	4°32.104 E	14:45	39°35.734 N	4°21.763 E	333	650	222	2.4	TRA	TM	NO	SI
TRDS06051105	06/04/2011	06:01	39°57.766 N	4°23.485 E	07:30	39°54.096 N	4°26.595 E	89	156	148	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS06041106	06/04/2011	09:15	39°43.213 N	4°32.189 E	14:40	39°36.060 N	4°20.844 E	325	641	230	2.3	TRA	TM	NO	SI
TRDS07041107	07/04/2011	05:54	39°46.713 N	4°25.617 E	07:30	39°43.203 N	4°21.800 E	96	123	220	2.9	TRA	PP	NO	SI
TRUS07041108	07/04/2011	09:03	39°36.011 N	4°22.998 E	14:40	39°45.124 N	4°32.372 E	337	622	084	2.2	TRA	TM	NO	SI
TRUS08041109	08/04/2011	07:20	39°36.031 N	4°23.166 E	11:43	39°42.584 N	4°32.104 E	263	634	043	2.3	TRA	TM	NO	SI
TRUS08041110	08/04/2011	13:03	39°44.028 N	4°31.274 E	15:00	39°48.033 N	4°32.320 E	117	512	013	2.0	TRA	TS	NO	NO
TRDS11041111	11/04/2011	06:11	39°57.782 N	4°23.440 E	07:15	39°55.126 N	4°25.785 E	64	155	145	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS11041112	11/04/2011	09:07	39°43.190 N	4°32.036 E	14:15	39°36.301 N	4°21.042 E	308	623	235	2.3	TRA	TM	NO	SI
TRDS14041113	14/04/2011	06:08	39°57.442 N	4°23.708 E	07:18	39°54.844 N	4°26.338 E	70	157	140	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS14041114	14/04/2011	09:02	39°43.827 N	4°30.075 E	14:36	39°36.049 N	4°21.170 E	328	646	230	2.4	TRA	TS	NO	SI
TRDS15041115	15/04/2011	06:01	39°57.865 N	4°23.327 E	07:15	39°55.056 N	4°25.946 E	74	153	143	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS15041116	15/04/2011	08:58	39°43.950 N	4°32.061 E	14:30	39°36.330 N	4°20.935 E	328	619	230	2.4	TRA	TM	NO	SI
TRDS18041117	18/04/2011	06:00	39°54.726 N	4°26.380 E	07:10	39°51.371 N	4°27.257 E	70	151	167	3.0	TRA	PP	NO	SI
TRUS18041118	18/04/2011	08:42	39°43.315 N	4°32.255 E	14:35	39°36.108 N	4°20.282 E	353	659	234	2.3	TRA	TM	NO	SI
TRDS19041119	19/04/2011	05:58	39°46.706 N	4°25.734 E	07:15	39°43.506 N	4°23.364 E	73	130	211	2.9	TRA	PP	NO	SI
TRUS19041120	19/04/2011	08:58	39°35.755 N	4°22°166 E	14:40	39°43.748 N	4°32.367 E	338	652	047	2.2	TRA	TM	NO	SI

L	F	INICIO			FINAL			D	P	Rb	V	A	E	R	Va
		HORA	LATITUD	LONGITUD	HORA	LATITUD	LONGITUD								
EXUS03051101	03/05/2011	07:19	39°47.929 N	4°32.706 E	14:30	39°36.055 N	4°22.072 E	319	590	214	2.2	EXP	TM	NO	NO
EXUS04051102	04/05/2011	06:44	39°47.660 N	4°31.781 E	08:15	39°44.074 N	4°31.271 E	91	483	187	2.3	EXP	TS	NO	NO
EXUS04051103	04/05/2011	09:56	39°43.583 N	4°32.135 E	14:40	39°35.847 N	4°22.830 E	284	607	219	2.3	EXP	TM	NO	NO
EXUS05051104	05/05/2011	06:38	39°47.772 N	4°32.057 E	07:59	39°44.511 N	4°31.427 E	81	495	190	2.2	EXP	TS	NO	NO
EXUS05051105	05/05/2011	09:32	39°42.398 N	4°32.080 E	14:40	39°36.065 N	4°21.861 E	308	627	227	2.3	EXP	TM	NO	SI
EXDS06051106	06/05/2011	06:11	39°46.587 N	4°25.455 E	07:10	39°44.059 N	4°23.885 E	59	129	202	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXUS06051107	06/05/2011	09:12	39°35.591 N	4°23.524 E	14:27	39°43.300 N	4°32.211 E	315	657	048	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXUS09051109	09/05/2011	09:29	39°43.236 N	4°32.035 E	14:40	39°36.369 N	4°21.817 E	311	620	224	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXDS09051108	09/05/2011	06:13	39°57.671 N	4°23.432 E	07:15	39°55.288 N	4°25.772 E	62	155	145	2.7	EXP	PP	NO	NO
EXDS10051110	10/05/2011	06:13	39°57.569 N	4°23.505 E	07:24	39°54.831 N	4°25.899 E	71	154	143	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXUS10051111	10/05/2011	09:37	39°43.390 N	4°32.042 E	14:40	39°35.861 N	4°22.590 E	303	602	221	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXDS11051112	11/05/2011	06:01	39°46.703 N	4°25.488 E	07:20	39°43.350 N	4°23.780 E	79	133	203	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXUS11051113	11/05/2011	09:14	39°35.524 N	4°23.233 E	14:45	39°44.190 N	4°32.760 E	329	662	040	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXUS12051114	12/05/2011	06:50	39°48.072 N	4°32.848 E	14:40	39°35.929 N	4°21.658 E	450	612	215	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXDS13051115	13/05/2011	05:52	39°50.229 N	4°25.703 E	07:10	39°46.789 N	4°26.168 E	78	133	171	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXUS13051116	13/05/2011	08:40	39°43.295 N	4°32.685 E	14:37	39°35.931 N	4°20.938 E	357	668	228	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXUS16051117	16/05/2011	06:56	39°47.801 N	4°32.709 E	13:58	39°36.007 N	4°22.258 E	422	597	217	2.2	EXP	TM	NO	SI
EXDS17051118	17/05/2011	06:02	39°57.871 N	4°23.485 E	07:44	39°53.918 N	4°26.949 E	102	156	146	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXDS17051119	17/05/2011	08:37	39°54.360 N	4°26.484 E	10:30	39°49.248 N	4°28.035 E	113	148	167	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXDS17051120	17/05/2011	11:28	39°50.206 N	4°25.726 E	13:00	39°46.361 N	4°24.955 E	92	127	187	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXDS17051121	17/05/2011	13:52	39°43.805 N	4°24.046 E	15:40	39°44.480 N	4°18.748 E	108	132	285	2.8	EXP	PP	NO	SI
EXDS18051122	18/05/2011	05:48	39°50.209 N	4°25.823 E	07:00	39°47.980 N	4°26.626 E	72	135	171	2.7	EXP	PP	NO	SI
EXUS18051123	18/05/2011	08:37	39°43.308 N	4°32.697 E	14:20	39°36.224 N	4°21.240 E	343	659	227	2.2	EXP	TM	NO	SI

Tabla 4.- Número (N) y peso (P; kg) de las especies capturadas a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina* durante la campaña de investigación PORTES0411, por grupo taxonómico (GT; CD: crustáceos decápodos; MC: moluscos cefalópodos; E: equinodermos; PO: peces osteíctios; PC: peces condríctios; MnC: moluscos no cefalópodos; B: braquiópodos; CnD: crustáceos no decápodos; T: taliáceos) y categoría comercial (CC; C: captura comercializada; D: captura descartada estrato batimétrico (PP: plataforma profunda, TS: talud superior y TM: talud medio) y fracción comercializada (COM) y descartada (DESC).

Especie	GT	CC	N	P
<i>Acanthephyra pelagica</i>	CD	C	11	0.210
<i>Alloteuthis media</i>	MC	C	17	0.165
<i>Alloteuthis media</i>	MC	D	53	0.394
<i>Ancistroteuthis lischtensteini</i>	MC	D	1	0.130
<i>Anseropoda placenta</i>	E	D	3	0.009
<i>Anthias antias</i>	PO	D	5	0.340
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	CD	C	422	7.795
<i>Aristeus antennatus</i>	CD	C	108507	1278.238
<i>Aristeus antennatus</i>	CD	D	52	0.337
<i>Arnoglossus imperialis</i>	PO	C	4	0.126
<i>Arnoglossus imperialis</i>	PO	D	7	0.168
<i>Arnoglossus laterna</i>	PO	C	1	0.009
<i>Arnoglossus laterna</i>	PO	D	106	0.752
<i>Arnoglossus rueppellii</i>	PO	D	49	0.411
<i>Arnoglossus thori</i>	PO	D	21	0.422
<i>Aulopus filamentosus</i>	PO	D	3	0.081
<i>Bathypolypus sponsalis</i>	MC	D	410	36.425
<i>Boops boops</i>	PO	C	237	20.660
<i>Boops boops</i>	PO	D	31	2.306
Bryozoa	--	D	5	0.005
<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	PO	D	915	30.000
<i>Calappa granulata</i>	CD	C	4	0.571
<i>Callionymus maculatus</i>	PO	D	7	0.017
<i>Capros aper</i>	PO	D	1861	25.128
Carbón	--	D		16.521
<i>Centracanthus cirrus</i>	PO	C	2	0.133
<i>Centrolophus niger</i>	PO	C	7	13.533
<i>Centrophorus granulosus</i>	PC	C	1	3.620
<i>Cepola macrophthalma</i>	PO	C	1	0.086
<i>Chaetaster longipes</i>	E	D	2	0.009
<i>Chauliodus sloani</i>	PO	D	32	0.803
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	PO	C	742	44.994
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	PO	D	3359	93.580
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	PO	C	317	9.557

Especie	GT	CC	N	P
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	PO	D	53	1.228
<i>Cidaris cidaris</i>	E	D	267	17.408
<i>Citharus linguatula</i>	PO	C	1	0.030
<i>Citharus linguatula</i>	PO	D	12	0.122
<i>Conger conger</i>	PO	C	127	49.860
<i>Cymbulia peronii</i>	MnC	D	201	1.191
<i>Dalatias licha</i>	PC	D	2	9.270
<i>Dardanus arrosor</i>	CD	D	11	0.064
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	PO	D	9	0.054
<i>Diplodus vulgaris</i>	PO	C	1	1.356
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	PC	C	7	38.830
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	PC	D	1	0.870
<i>Echinus acutus</i>	E	D	4955	464.090
<i>Eledone cirrhosa</i>	MC	C	220	36.420
<i>Epigonus constanciae</i>	PO	D	33	0.658
<i>Epigonus denticulatus</i>	PO	D	10	0.327
<i>Etmopterus spinax</i>	PC	D	1594	106.297
<i>Galeus melastomus</i>	PC	C	383	159.768
<i>Galeus melastomus</i>	PC	D	6429	610.581
<i>Gennades elegans</i>	CD	D	6	0.006
<i>Geryon longipes</i>	CD	C	660	47.759
<i>Geryon longipes</i>	CD	D	21	0.813
<i>Glossanodon leioglossus</i>	PO	C	2320	27.562
<i>Glossanodon leioglossus</i>	PO	D	830	6.203
<i>Gryphus vitreus</i>	B	D	292	3.153
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	PO	C	53	6.297
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	PO	D	10	0.336
<i>Histioteuthis bonnellii</i>	MC	D	10	8.600
<i>Histioteuthis reversa</i>	MC	D	142	11.466
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	PO	C	11	0.627
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	PO	D	1	0.044
<i>Hymenocephalus italicus</i>	PO	D	458	2.931
<i>Illex coindetii</i>	MC	C	832	76.587
<i>Illex coindetii</i>	MC	D	4	0.067
Isopoda	CnD	D	6	0.011
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	PO	D	5134	72.185
<i>Lepidion lepidion</i>	PO	C	2	0.050
<i>Lepidion lepidion</i>	PO	D	232	3.400
<i>Lepidopus caudatus</i>	PO	D	8	0.693
<i>Lepidorhombus boscai</i>	PO	C	545	44.284

Especie	GT	CC	N	P
<i>Lepidorhombus boscii</i>	PO	D	784	10.570
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	PO	C	26	6.936
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	PO	D	110	1.950
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	PO	D	106	1.955
<i>Leptometra phalangium</i>	E	D	28735	46.621
<i>Leucoraja circularis</i>	PC	C	2	3.460
<i>Leucoraja naevus</i>	PC	C	1	0.850
<i>Leucoraja naevus</i>	PC	D	142	57.842
<i>Loligo forbesi</i>	MC	C	319	18.474
<i>Loligo forbesi</i>	MC	D	4	0.099
<i>Lophius budegassa</i>	PO	C	28	14.256
<i>Lophius budegassa</i>	PO	D	2	0.300
<i>Lophius piscatorius</i>	PO	C	19	58.358
<i>Lophius piscatorius</i>	PO	D	1	0.010
<i>Macropipus tuberculatus</i>	CD	C	260	2.803
<i>Macropipus tuberculatus</i>	CD	D	306	2.965
<i>Macroramphosus scolopax</i>	PO	D	749	6.810
<i>Merluccius merluccius</i>	PO	C	761	152.342
<i>Microchirus variegatus</i>	PO	C	12	0.618
<i>Micromesistius poutassou</i>	PO	C	1063	156.900
<i>Micromesistius poutassou</i>	PO	D	21	2.610
<i>Molva dypterygia</i>	PO	C	95	28.206
<i>Molva dypterygia</i>	PO	D	47	3.271
<i>Monodaeus couchii</i>	CD	D	9	0.043
<i>Mora moro</i>	PO	C	6	2.134
<i>Mora moro</i>	PO	D	85	2.829
<i>Mullus barbatus</i>	PO	C	598	46.805
<i>Mullus barbatus</i>	PO	D	15	1.313
<i>Mullus surmuletus</i>	PO	C	1337	93.272
<i>Munida intermedia</i>	CD	D	13	0.040
<i>Munida spp</i>	CD	D	78	0.338
<i>Munida tenuimana</i>	CD	D	136	0.742
<i>Nephrops norvegicus</i>	CD	C	3674	134.043
<i>Nettastoma melanurum</i>	PO	D	6	0.509
<i>Nezumia aequalis</i>	PO	D	424	4.893
<i>Notolepis risso</i>	PO	D	4	0.075
<i>Octopus salutii</i>	MC	D	26	5.690
<i>Octopus vulgaris</i>	MC	C	6	5.370
<i>Ophiura spp.</i>	E	D	7	0.014
<i>Ophiura texturata</i>	E	D	13	0.052

Especie	GT	CC	N	P
<i>Pagellus acarne</i>	PO	C	1	0.050
<i>Pagellus bogaraveo</i>	PO	C	6	2.636
Paguridae	CD	D	23	0.082
<i>Pagurus alatus</i>	CD	D	21	0.142
<i>Palinurus elephas</i>	CD	C	4	4.730
<i>Paromola cuvieri</i>	CD	C	46	31.824
<i>Paromola cuvieri</i>	CD	D	12	0.102
<i>Pasiphaea multidentata</i>	CD	C	2492	12.704
<i>Pasiphaea multidentata</i>	CD	D	2570	11.660
Piedras / roca	--	D		5.793
<i>Pelagia noctiluca</i>	C	D	10	0.240
<i>Peristedion cataphractum</i>	PO	C	10	1.138
<i>Peristedion cataphractum</i>	PO	D	19	1.579
<i>Phycis blennoides</i>	PO	C	1473	159.119
<i>Phycis blennoides</i>	PO	D	985	39.607
<i>Phycis phycis</i>	PO	C	12	2.549
Plástico	--	D		0.543
<i>Plesionika acanthonotus</i>	CD	C	352	1.218
<i>Plesionika acanthonotus</i>	CD	D	196	0.588
<i>Plesionika antigai</i>	CD	C	5	0.045
<i>Plesionika antigai</i>	CD	D	8	0.041
<i>Plesionika gigliolii</i>	CD	C	10	0.048
<i>Plesionika martia</i>	CD	C	15138	104.028
<i>Plesionika martia</i>	CD	D	57	0.326
<i>Plesionika</i> spp.	CD	C	47	0.311
<i>Polychaetes typhlops</i>	CD	D	231	1.066
Porifera	--	D	14	2.433
<i>Processa canaliculata</i>	CD	D	10	0.020
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i>	MC	D	24	5.248
<i>Raja clavata</i>	PC	C	107	245.398
<i>Raja clavata</i>	PC	D	333	105.225
<i>Raja miraletus</i>	PC	D	2	0.168
<i>Raja polystigma</i>	PC	C	1	2.360
<i>Raja polystigma</i>	PC	D	107	14.847
<i>Ranella olearia</i>	MnC	D	28	7.773
<i>Salpa</i> spp.	T	D	15	0.892
<i>Scaevargus unicirrhus</i>	MC	C	10	0.589
<i>Schedophilus medusophagus</i>	PO	C	1	1.130
<i>Scorpaena elongata</i>	PO	C	2	0.111
<i>Scorpaena loppei</i>	PO	D	15	0.177

Especie	GT	CC	N	P
<i>Scorpaena scrofa</i>	PO	C	74	19.230
<i>Scylliorhinus canicula</i>	PC	C	415	80.897
<i>Scylliorhinus canicula</i>	PC	D	1697	148.743
<i>Sepia orbignyana</i>	MC	C	153	3.595
<i>Sepia orbignyana</i>	MC	D	15	0.218
<i>Sepietta oweniana</i>	MC	C	1	0.018
<i>Sepietta oweniana</i>	MC	D	4	0.037
Sepiolidae	MC	D	6	0.080
<i>Sergestes arcticus</i>	CD	D	34	0.056
<i>Sergia robustus</i>	CD	D	207	0.473
<i>Serranus cabrilla</i>	PO	C	124	11.342
<i>Serranus cabrilla</i>	PO	D	11	0.491
<i>Serranus hepatus</i>	PO	D	37	0.600
<i>Spicara smaris</i>	PO	C	180	7.095
<i>Spicara smaris</i>	PO	D	31	1.419
<i>Squalus acanthias</i>	PC	D	10	1.677
<i>Squalus blainville</i>	PC	C	5	2.592
<i>Squalus blainville</i>	PC	D	23	4.418
<i>Stichopus regalis</i>	E	D	9	1.760
<i>Stomias boa boa</i>	PO	D	491	4.865
<i>Synchiropus phaeton</i>	PO	D	69	2.083
<i>Tethyaster subinermis</i>	E	D	4	2.294
Theutoidae	MC	D	4	0.107
<i>Todarodes sagittatus</i>	MC	C	423	198.034
<i>Todarodes sagittatus</i>	MC	D	11	0.619
<i>Trachinus draco</i>	PO	C	175	16.929
<i>Trachurus mediterraneus</i>	PO	C	4	0.192
<i>Trachurus picturatus</i>	PO	C	7	0.490
<i>Trachurus trachurus</i>	PO	C	884	46.749
<i>Trachurus trachurus</i>	PO	D	377	18.234
<i>Trachyrincus scabrus</i>	PO	D	13	0.276
<i>Trachyrincus trachyrincus</i>	PO	D	12	0.273
<i>Trigla lucerna</i>	PO	C	1	4.670
<i>Trigla lyra</i>	PO	C	198	54.938
<i>Trisopterus minutus</i>	PO	C	4	0.295
<i>Uranoscopus scaber</i>	PO	C	125	22.169
<i>Zeus faber</i>	PO	C	79	78.603
<i>Zeus faber</i>	PO	D	2	0.056

Tabla 5.- Número (N) y peso (P; kg) de la captura comercializada (COM) y descartada (DESC) por grupo taxonómico, a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*, durante la campaña de investigación PORTES0411.

Grupo Taxonómico	COM		DESC	
	N	P	N	P
Braquiópodos	--	--	291	3.153
Briozoos	--	--	5	0.005
Cnidarios	--	--	10	0.240
Crustáceos decápodos	131631	1626.328	4002	19.905
Crustáceos no decápodos	--	--	6	0.011
Equinodermos	--	--	33995	532.257
Esponjas	--	--	14	2.433
Moluscos cefalópodos	1971	338.663	689	63.933
Moluscos no cefalópodos	10	0.589	253	14.212
Peces Condricios	922	537.775	10340	1059.938
Peces osteictios	11675	1208.426	17602	348.944
Taliáceos	--	--	15	0.891
TOTAL	146210	3711.781	67223	2045.924

Tabla 6.- Número de ejemplares medidos (N) a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina* durante la campaña de investigación PORTES0411, por estrato batimétrico (PP: plataforma profunda, TS: talud superior y TM: talud medio). Se indica el tipo de medida (T; LT: longitud total en cm; LA: longitud anal en cm; LM: longitud manto en mm; LCT: longitud céfalo-torácica en mm), así como la talla mínima (Min) y máxima (Max).

Especie	T	PP			TM			TS		
		N	Min	Max	N	Min	Max	N	Min	Max
<i>Alloteuthis media</i>	LM	23	5	9.5						
<i>Ancistroteuthis lichtensteini</i>	LM				1	19	19			
<i>Anthias anthias</i>	LT	1	21	21						
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	LCT				409	26	58	66	31	45
<i>Aristeus antennatus</i>	LCT				6971	17	64	398	20	52
<i>Arnoglossus imperialis</i>	LT	8	13	16.5						
<i>Arnoglossus laterna</i>	LT	14	9.5	15						
<i>Arnoglossus rueppellii</i>	LT	15	10.5	13						
<i>Arnoglossus thori</i>	LT	4	9	15						
<i>Aulopus filamentosus</i>	LT	1	15.5	15.5						
<i>Bathypolypus sponsalis</i>	LM				51	3.5	15.5	17	4.5	7.5
<i>Boops boops</i>	LT	241	15	29						
<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	LA				63	4.5	9.5	80	4	10
<i>Callionymus maculatus</i>	LT	2	6	10						
<i>Capros aper</i>	LT	382	3.5	11	1	11.5	11.5			
<i>Centracanthus cirrus</i>	LT	2	20.5	22						
<i>Centrolophus niger</i>	LT				7	56	71.5	2	58	60
<i>Centrophorus granulosus</i>	LT				1	89.5	89.5			
<i>Cepola macrophthalma</i>	LT	1	54	54						
<i>Chauliodus sloani</i>	LT				4	23	26.5			
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	LT	1569	10	29						
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	LT				173	11	22	59	11.5	20
<i>Citharus linguatula</i>	LT	3	11	16						
<i>Conger conger</i>	LT				127	48	92	5	53.5	85
<i>Dalatias licha</i>	LT				2	88.5	132			
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	LT	2	7.5	9.5						
<i>Diplodus vulgaris</i>	LT	1	15	15						
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	LT	5	98	116	3	59	114			
<i>Eledone cirrhosa</i>	LM	186	3	12	19	6.5	12	19	5	11.5
<i>Epigonus constanciae</i>	LT							2	12.5	13
<i>Epigonus denticulatus</i>	LT				2	14.5	15.5			
<i>Etmopterus spinax</i>	LT				248	12	43.5	33	12	28
<i>Gadiculus argenteus argenteus</i>	LT				10	11	13.5			
<i>Galeus melastomus</i>	LT	5	36	41.5	1397	11	63.5	162	14	41.5
<i>Geryon longipes</i>	LCT				645	31	68			
<i>Glossanodon leioglossus</i>	LT	935	5	16						
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	LT	7	15	27	61	12	29	25	15	24
<i>Histioteuthis bonnellii</i>	LM				9	9.5	16.5			

Especie	T	PP			TM			TS		
		N	Min	Max	N	Min	Max	N	Min	Max
<i>Histioteuthis reversa</i>	LM				24	3.5	11	2	4.5	6
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	LT				12	13.5	19.5	1	16.5	16.5
<i>Hymenocephalus italicus</i>	LA				58	1.5	5	14	2.5	4
<i>Illex coindetii</i>	LM	599	7	23	4	15.5	21.5	1	19.5	19.5
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	LT				911	5.5	21	29	10	16
<i>Lepidion lepidion</i>	LT				44	9.5	17.5			
<i>Lepidopus caudatus</i>	LT				1	55.5	55.5			
<i>Lepidorhombus boschii</i>	LT	193	14	28.5	292	9	35	185	9	31.5
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	LT	25	21.5	50	1	31	31			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	LT	19	10	14						
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	LT	30	9	13.5						
<i>Leucoraja circularis</i>	LT							2	69	71.5
<i>Leucoraja naevus</i>	LT	37	15.5	51						
<i>Loligo forbesi</i>	LM	318	4.5	24	2	22	25			
<i>Lophius budegassa</i>	LT	30	17.5	56						
<i>Lophius piscatorius</i>	LT	5	10	50	15	46	80			
<i>Macroramphosus scolopax</i>	LT	125	6.5	13.5						
<i>Merluccius merluccius</i>	LT	658	14.5	52	99	23.5	72.5	12	34.5	56.5
<i>Microchirus variegatus</i>	LT	12	12	19						
<i>Micromesistius poutassou</i>	LT				804	20	39.5	232	22.5	33.5
<i>Molva dypterygia</i>	LT				89	30	90	21	27	52.5
<i>Mora moro</i>	LT				23	12	46			
<i>Mullus barbatus</i>	LT	601	12	25						
<i>Mullus surmuletus</i>	LT	1318	12.5	29.5	4	19	23			
<i>Nephrops norvegicus</i>	LCT				1515	21	71	450	20	63
<i>Nettastoma melanurum</i>	LT				1	62.5	62.5			
<i>Nezumia aequalis</i>	LA				75	1.5	5	2	3	4.5
<i>Notolepis risso</i>	LT				1	11	11			
<i>Octopus salutii</i>	LM	1	9	9				1	10.5	10.5
<i>Octopus vulgaris</i>	LM	6	8.5	14.5						
<i>Pagellus acarne</i>	LT	1	17	17						
<i>Pagellus bogaraveo</i>	LT	1	38.5	38.5	5	26.5	32			
<i>Palinurus elephas</i>	LCT	3	93	141						
<i>Paromola cuvieri</i>	LCT				1	83	83			
<i>Peristedion cataphractum</i>	LT	12	15	30	1	24	24	1	20	20
<i>Phycis blennoides</i>	LT	7	21	28.5	1677	10	54.5	164	8.5	46
<i>Phycis phycis</i>	LT	4	29	33	8	22	30.5			
<i>Plesionika martia</i>	LCT				716	14	29	127	12	25
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i>	LM	2	8.5	9				1	9	9
<i>Raja clavata</i>	LT	180	19.5	97.5	1	28	28			
<i>Raja miraletus</i>	LT	1	28	28						
<i>Raja polystigma</i>	LT	29	16	41.5						
<i>Scaevurgus unircirrhus</i>	LM	10	3.5	6						

Especie	T	PP			TM			TS		
		N	Min	Max	N	Min	Max	N	Min	Max
<i>Schedophilus medusophagus</i>	LT				1	45.5	45.5			
<i>Scorpaena elongata</i>	LT	2	14.5	15						
<i>Scorpaena loppei</i>	LT	2	9	9.5						
<i>Scorpaena scrofa</i>	LT	74	17	34						
<i>Scylliorhinus canicula</i>	LT	875	17.5	49.5	2	36.5	46.5	1	42	42
<i>Sepia elegans</i>	LM							1	4	4
<i>Sepia orbignyana</i>	LM	138	3.5	10.5	1	6	6			
<i>Sepietta oweniana</i>	LM	2	2	5						
Sepiolidae	LM				1	2.5	2.5			
<i>Serranus cabrilla</i>	LT	126	12.5	31						
<i>Serranus hepatus</i>	LT	6	9	10.5						
<i>Spicara smaris</i>	LT	185	12.5	21						
<i>Squalus acanthias</i>	LT	6	26.5	36.5						
<i>Squalus blainville</i>	LT	14	21.5	48.5						
<i>Stomias boa boa</i>	LT				87	10.5	28.5	1	14	14
<i>Synchiropus phaeton</i>	LT	12	15	21	2	18	18	2	13.5	15.5
<i>Todarodes sagittatus</i>	LM	139	8.5	27	315	13	56	35	16.5	37.5
<i>Trachinus draco</i>	LT	175	17	34.5						
<i>Trachurus mediterraneus</i>	LT	4	17.5	19.5						
<i>Trachurus picturatus</i>	LT	7	17	22.5						
<i>Trachurus trachurus</i>	LT	529	13	29						
<i>Trachyrincus scabrus</i>	LA				3	7	17			
<i>Trachyrincus trachyrincus</i>	LA				2	7.5	8			
<i>Trigla lucerna</i>	LT	1	77	77						
<i>Trigla lyra</i>	LT	198	17.5	50.5						
<i>Trisopterus minutus</i>	LT	4	14	26.5						
<i>Uranoscopus scaber</i>	LT	125	17	33.5						
<i>Zeus faber</i>	LT	80	14	60.5						
TOTAL		10338	2	141	17002	1.5	132	2153	2.5	85

Tabla 7.- Pescas comerciales consideradas para el estudio de la geometría del arte durante la campaña PORTES0411, cuya información se obtuvo mediante el sistema SDR-10. Se indica fecha, tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental), estrato batimétrico (PP: plataforma profunda; TM; talud medio), rumbo y número de lecturas incluidas en los trazos seleccionadas de estas pescas (ver Figura 4).

Fecha	Tipo Arte	Estrato	Rumbo	Nº Lecturas
05-abr-2011	TRA	TM	N a S	181
06-abr-2011	TRA	TM	N a S	200
07-abr-2011	TRA	TM	S a N	210
08-abr-2011	TRA	TM	S a N	135
08-abr-2011	TRA	TM	S a N	201
11-abr-2011	TRA	TM	N a S	189
13-abr-2011	TRA	TM	N a S	197
14-abr-2011	TRA	TM	N a S	57
15-abr-2011	TRA	TM	N a S	62
18-abr-2011	TRA	TM	N a S	101
19-abr-2011	TRA	TM	S a N	100
20-abr-2011	TRA	TM	S a N	104
20-abr-2011	TRA	TM	S a N	68
03-may-2011	EXP	TM	N a S	95
04-may-2011	EXP	TM	N a S	80
04-may-2011	EXP	TM	N a S	50
05-may-2011	EXP	TM	N a S	61
05-may-2011	EXP	TM	N a S	91
06-may-2011	EXP	TM	S a N	96
09-may-2011	EXP	TM	N a S	90
10-may-2011	EXP	TM	N a S	75
11-may-2011	EXP	TM	S a N	77
12-may-2011	EXP	TM	N a S	91
13-may-2011	EXP	TM	N a S	73
18-may-2011	EXP	TM	N a S	84
04-abr-2011	TRA	PP	N a S	96
07-abr-2011	TRA	PP	N a S	115
19-abr-2011	TRA	PP	N a S	49
05-abr-2011	TRA	PP	N a S	87
11-abr-2011	TRA	PP	N a S	80
14-abr-2011	TRA	PP	N a S	27
15-abr-2011	TRA	PP	N a S	31
18-abr-2011	TRA	PP	N a S	25
06-may-2011	EXP	PP	N a S	26
11-may-2011	EXP	PP	N a S	22
09-may-2011	EXP	PP	N a S	16
10-may-2011	EXP	PP	N a S	19
13-may-2011	EXP	PP	N a S	29
18-may-2011	EXP	PP	N a S	29

Tabla 8.- Análisis de similitud de los grupos identificados en el análisis de clúster de la matriz de capturas totales, en términos de abundancia (n/h), de las pescas comerciales: plataforma profunda (PP), talud superior (TS) y talud medio (TM). μ : abundancia media (n/h); Sim: similitud promedio; Sim/SD: desviación típica de similitud; % Sim: porcentaje de contribución a la similitud intra-grupo; % Acum: porcentaje acumulado de su contribución a la similitud.

PP (Sim: 69.3)	μ	Sim	Sim/SD	% Sim	% Acum
<i>Leptometra phalangium</i>	1180.8	14.0	1.8	20.2	20.2
<i>Echinus acutus</i>	203.7	8.7	3.8	12.6	32.8
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	170.6	8.0	4.6	11.6	44.4
<i>Scylliorhinus canicula</i>	83.1	5.7	4.2	8.2	52.6
<i>Mullus surmuletus</i>	54.1	4.9	4.2	7.1	59.8
<i>Glossanodon leioglossus</i>	132.6	3.4	0.9	4.9	64.6
<i>Merluccius merluccius</i>	27.2	2.9	5.7	4.3	68.9
<i>Mullus barbatus</i>	26.3	2.6	2.0	3.8	72.7
<i>Capros aper</i>	72.8	2.5	0.9	3.6	76.3
<i>Raja clavata</i>	17.4	2.4	3.4	3.5	79.8
<i>Illex coindetii</i>	37.5	2.3	1.6	3.3	83.2
<i>Loligo forbesi</i>	12.7	1.7	2.2	2.5	85.7
<i>Eledone cirrhosa</i>	7.3	1.7	3.3	2.4	88.1
<i>Trachurus trachurus</i>	53.3	1.3	0.9	1.9	90.0
TS (Sim: 74.1)	μ	Sim	Sim/SD	% Sim	% Acum
<i>Galeus melastomus</i>	437.0	14.6	--	19.7	19.7
<i>Nephrops norvegicus</i>	612.1	14.1	--	19.0	38.7
<i>Lepidorhombus boscii</i>	209.2	11.3	--	15.2	54.0
<i>Plesionika martia</i>	208.0	9.8	--	13.2	67.2
<i>Micromesistius poutassou</i>	158.6	8.0	--	10.8	78.0
<i>Phycis blennoides</i>	66.8	5.1	--	6.9	84.9
<i>Etmopterus spinax</i>	54.4	4.0	--	5.4	90.3
TM (Sim: 85.5)	μ	Sim	Sim/SD	% Sim	% Acum
<i>Aristeus antennatus</i>	1013.8	38.0	7.8	44.4	44.4
<i>Plesionika martia</i>	134.7	12.5	2.8	14.6	59.1
<i>Galeus melastomus</i>	51.2	8.0	6.1	9.4	68.5
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	48.5	7.6	4.8	8.9	77.3
<i>Phycis blennoides</i>	21.2	5.2	4.6	6.1	83.4
<i>Etmopterus spinax</i>	13.3	3.5	4.1	4.1	87.6
<i>Nephrops norvegicus</i>	14.1	3.2	2.7	3.7	91.3

Sim	PP	TS
TS	92.2	--
TM	95.9	53.2

Tabla 9.- Análisis de similitud de los grupos identificados en el análisis de clúster de la matriz de capturas totales, en términos de biomasa (kg/h), de las pescas comerciales: plataforma profunda (PP), talud superior (TS) y talud medio (TM). μ : abundancia media (n/h); Sim: similitud promedio; Sim/SD: desviación típica de similitud; % Sim: porcentaje de contribución a la similitud intra-grupo; % Acum: porcentaje acumulado de su contribución a la similitud.

PP (Sim: 71.2)	μ	Sim	Sim/SD	% Sim	% Acum
<i>Echinus acutus</i>	18.9	11.2	5.0	15.8	15.8
<i>Raja clavata</i>	13.4	9.0	4.6	12.6	28.4
<i>Scylliorhinus canicula</i>	9.1	8.0	4.6	11.3	39.7
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	5.7	6.3	5.0	8.9	48.6
<i>Mullus surmuletus</i>	3.8	5.4	5.5	7.6	56.2
<i>Merluccius merluccius</i>	3.6	4.2	3.6	5.9	62.2
<i>Mullus barbatus</i>	2.0	3.1	2.0	4.4	66.5
<i>Zeus faber</i>	3.3	3.0	1.3	4.2	70.8
<i>Eledone cirrhosa</i>	1.2	2.7	3.4	3.8	74.5
<i>Leptometra phalangium</i>	1.9	2.5	1.6	3.5	78.1
<i>Trigla lyra</i>	2.2	2.4	1.3	3.4	81.5
<i>Loligo forbesi</i>	0.7	1.8	2.4	2.6	84.1
<i>Leucoraja naevus</i>	2.3	1.6	0.8	2.2	86.3
<i>Glossanodon leioglossus</i>	1.4	1.5	0.9	2.1	88.4
<i>Trachurus trachurus</i>	2.7	1.3	0.9	1.9	90.3
TS (Sim: 76.7)	μ	Sim	Sim/SD	% Sim	% Acum
<i>Galeus melastomus</i>	25.3	15.4	--	20.1	20.1
<i>Micromesistius poutassou</i>	22.9	15.0	--	19.6	39.7
<i>Nephrops norvegicus</i>	21.6	13.6	--	17.7	57.4
<i>Lepidorhombus boscii</i>	5.4	8.4	--	11.0	68.4
<i>Phycis blennoides</i>	4.3	7.3	--	9.5	77.9
<i>Etmopterus spinax</i>	1.2	3.6	--	4.7	82.6
<i>Plesionika martia</i>	0.9	2.9	--	3.8	86.4
<i>Bathypolypus sponsalis</i>	2.8	2.6	--	3.4	89.8
<i>Eledone cirrhosa</i>	0.9	2.6	--	3.4	93.2
TS (Sim: 81.0)	μ	Sim	Sim/SD	% Sim	% Acum
<i>Aristeus antennatus</i>	11.9	21.7	7.7	26.8	26.8
<i>Galeus melastomus</i>	6.5	13.7	3.6	16.9	43.7
<i>Phycis blennoides</i>	1.73	7.8	5.4	9.6	53.3
<i>Todarodes sagittatus</i>	1.7	7.2	5.0	8.9	62.2
<i>Plesionika martia</i>	0.9	5.5	2.8	6.8	69.1
<i>Etmopterus spinax</i>	1.0	5.0	4.2	6.2	75.2
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	0.7	4.5	4.9	5.5	80.8
<i>Micromesistius poutassou</i>	0.8	4.0	2.1	5.0	85.8
<i>Merluccius merluccius</i>	0.6	3.4	1.9	4.2	90.0
<i>Nephrops norvegicus</i>	0.5	3.3	2.7	4.1	94.1

Sim	PP	TS
TS	88.5	--
TM	91.1	48.9

Tabla 10.- Resultados del análisis de redundancia, aplicado para comparar el efecto de la profundidad y el tipo de arte (tradicional y experimental) en la composición específica de la captura total, comercializada y descartada, en términos de abundancia y biomasa, de las pescas realizadas en la plataforma profunda. Se indica el valor del estadístico F y su significancia (p), así como el porcentaje de varianza (%V) que explica el modelo.

Fracción	Factor	Abundancia (n/h)			Biomasa (kg/h)		
		%V	F	p	%V	F	p
Total	Profundidad	29.2	6.78	0.004	21.7	4.95	0.002
	Arte	6.9	1.60	0.172	7.1	1.62	0.110
Comercial	Profundidad	9.5	2.38	0.048	23.9	6.10	0.002
	Arte	23.4	5.84	0.010	10.6	2.70	0.008
Descartes	Profundidad	34.7	8.21	0.004	22.1	4.50	0.004
	Arte	5.2	1.23	0.280	4.4	0.90	0.498

Tabla 11.- Resultados del análisis de redundancia, aplicado para comparar el efecto de la profundidad y el tipo de arte (tradicional y experimental) en la composición específica de la captura total, comercializada y descartada, en términos de abundancia y biomasa, de las pescas realizadas en el talud medio. Se indica el valor del estadístico F y su significancia (p), así como el porcentaje de varianza (%V) que explica el modelo.

Fracción	Factor	Abundancia (n/h)			Biomasa (kg/h)		
		%V	F	p	%V	F	p
Total	Profundidad	10.7	2.44	0.060	14.3	3.11	0.008
	Arte	16.7	3.81	0.032	11.2	2.43	0.024
Comercial	Profundidad	11.2	2.56	0.054	18.5	4.51	0.002
	Arte	17.6	4.04	0.020	17.7	4.33	0.002
Descartes	Profundidad	6.8	1.60	0.120	10.4	2.18	0.058
	Arte	24.7	5.83	0.002	11.4	2.39	0.060

Tabla 12.- Rendimiento medio (μ) y su error estándar (es), en términos de abundancia (n/h) biomasa (kg/h), de la captura total, su fracción comercializada y descartada en la plataforma profunda y talud medio con ambos tipos de artes (TRA: tradicional; EXP: experimental). Se muestra el valor del test *t-Student* (t) y su significancia (p).

PLATAFORMA PROFUNDA						
Abundancia (n/h)	TRA		EXP		t	p
	μ	es	μ	es		
Total	2384.2	580.7	2142.4	430.0	0.3550	0.7273
Comercial	507.6	52.8	347.3	55.3	2.2247	0.0408
Descartes	1876.6	592.0	1795.1	410.8	0.1200	0.9060

PLATAFORMA PROFUNDA						
Biomasa (kg/h)	TRA		EXP		t	p
	μ	es	μ	es		
Total	88.3	12.2	90.2	5.6	0.1551	0.8787
Comercial	50.9	3.2	41.9	4.8	1.6620	0.1160
Descartes	39.3	3.5	46.4	8.4	0.8270	0.4204

TALUD MEDIO						
Abundancia (n/h)	TRA		EXP		t	p
	μ	es	μ	es		
Total	1526.1	108.9	1271.2	55.7	2.1249	0.0486
Comercial	1358.2	106.1	1084.4	65.5	2.2548	0.0376
Descartes	167.9	17.6	186.7	22.9	0.6961	0.4958

TALUD MEDIO						
Biomasa (kg/h)	TRA		EXP		t	p
	μ	es	μ	es		
Total	30.5	2.6	29.7	1.3	0.3008	0.7672
Comercial	21.9	1.7	22.1	0.8	0.1191	0.9066
Descartes	8.6	1.2	7.3	1.0	0.8557	0.4041

Tabla 13.- Rendimiento medio (μ) y su error estándar (es), en términos de abundancia (n/h) biomasa (kg/h), de las principales especies comerciales capturadas en la plataforma profunda con ambos tipos de artes (TRA: tradicional; EXP: experimental). Se muestra el valor del test *t-Student* (*t*) y su significancia (*p*).

Abundancia (n/h)	TRA		EXP		<i>t</i>	<i>p</i>
	μ	es	μ	es		
<i>Glossanodon leioglossus</i>	169.6	45.5	26.3	21.8	-3.0156	0.0082
<i>Mullus surmuletus</i>	54.7	5.9	53.4	8.8	-0.1325	0.8963
<i>Illex coindetii</i>	64.3	21.1	10.3	3.7	-2.6755	0.0166
<i>Trachurus trachurus</i>	9.7	6.0	62.5	40.9	1.3534	0.1947
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	37.9	3.3	22.3	6.9	-2.1685	0.0455
<i>Merluccius merluccius</i>	40.2	10.9	14.1	1.2	-2.5230	0.0226
<i>Mullus barbatus</i>	15.0	3.9	36.6	8.9	2.3707	0.0307
<i>Scyliorhinus canicula</i>	13.6	3.1	18.4	3.3	1.1369	0.2723
<i>Lepidorhombus boscii</i>	8.2	2.9	7.3	2.7	-0.2499	0.8058
<i>Trigla lyra</i>	10.0	1.6	5.4	2.9	-1.4516	0.1659
<i>Eledone cirrhosa</i>	6.4	1.4	8.2	1.5	0.9321	0.3652
<i>Raja clavata</i>	3.9	1.1	4.3	0.9	0.3520	0.7294
<i>Zeus faber</i>	5.1	1.2	1.5	0.6	-2.9179	0.0101
<i>Lophius budegassa</i>	1.6	0.4	0.6	0.3	-2.0627	0.0558

Biomasa (kg/h)	TRA		EXP		<i>t</i>	<i>p</i>
	μ	es	μ	es		
<i>Raja clavata</i>	8.2	2.6	10.4	2.9	0.5992	0.5574
<i>Mullus surmuletus</i>	4.0	0.4	3.6	0.6	-0.5537	0.5875
<i>Merluccius merluccius</i>	5.5	1.5	1.8	0.4	-2.4534	0.0260
<i>Illex coindetii</i>	5.7	1.8	1.2	0.4	-2.5116	0.0231
<i>Zeus faber</i>	5.0	1.2	1.6	0.6	-2.6161	0.0187
<i>Scyliorhinus canicula</i>	2.6	0.6	3.7	0.6	1.3283	0.2027
<i>Trigla lyra</i>	3.1	0.8	1.3	0.6	-1.8911	0.0769
<i>Mullus barbatus</i>	1.2	0.3	2.8	0.6	2.4021	0.0288
<i>Trachurus trachurus</i>	0.7	0.4	3.1	1.9	1.3281	0.2028
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	2.3	0.2	1.3	0.4	-2.0625	0.0558
<i>Eledone cirrhosa</i>	1.0	0.2	1.4	0.3	1.0796	0.2963
<i>Glossanodon leioglossus</i>	2.0	0.5	0.3	0.3	-3.1693	0.0059
<i>Lepidorhombus boscii</i>	0.7	0.2	0.6	0.2	-0.3230	0.7509
<i>Lophius budegassa</i>	0.6	0.2	0.6	0.3	0.0012	0.9991

Tabla 14.- Rendimiento medio (μ) y su error estándar (es), en términos de abundancia (n/h) biomasa (kg/h), de las principales especies comerciales capturadas en el talud medio con ambos tipos de artes (TRA: tradicional; EXP: experimental). Se muestra el valor del test *t-Student* (t) y su significancia (p).

Abundancia (n/h)	TRA		EXP		t	p
	μ	es	μ	es		
<i>Aristeus antennatus</i>	13.1	1.1	10.6	0.7	-1.97141	0.065178
<i>Todarodes sagittatus</i>	1.8	0.3	1.6	0.3	-0.43073	0.672073
<i>Galeus melastomus</i>	1.2	0.3	2.0	0.5	1.67712	0.111808
<i>Phycis blennoides</i>	1.3	0.2	1.4	0.2	0.35682	0.725615
<i>Plesionika martia</i>	1.0	0.1	0.8	0.1	-1.21864	0.239624
<i>Micromesistius poutassou</i>	0.3	0.1	1.2	0.2	4.42634	0.000370
<i>Merluccius merluccius</i>	0.5	0.1	0.6	0.2	0.44962	0.658661
<i>Nephrops norvegicus</i>	0.6	0.2	0.4	0.1	-0.85900	0.402289
<i>Lophius piscatorius</i>	0.5	0.4	0.4	0.2	-0.23908	0.813899
<i>Geryon longipes</i>	0.2	0.0	0.7	0.1	4.65097	0.000229
<i>Lepidorhombus boscii</i>	0.2	0.5	0.2	0.1	0.05825	0.954227

Biomasa (kg/h)	TRA		EXP		t	p
	μ	es	μ	es		
<i>Aristeus antennatus</i>	865.0	71.1	1146.9	97.8	-2.39859	0.028207
<i>Plesionika martia</i>	120.4	22.1	146.8	12.5	-1.11889	0.278750
<i>Nephrops norvegicus</i>	10.7	3.4	17.1	5.6	-0.97217	0.344599
<i>Phycis blennoides</i>	12.6	1.7	13.7	1.6	-0.46867	0.645257
<i>Geryon longipes</i>	9.7	1.4	2.9	0.8	5.21926	0.000069
<i>Micromesistius poutassou</i>	8.5	1.4	2.3	1.0	4.27294	0.000514
<i>Galeus melastomus</i>	4.5	1.3	2.6	0.8	1.35625	0.192762
<i>Todarodes sagittatus</i>	2.2	0.3	3.0	0.5	-1.40050	0.179351
<i>Lepidorhombus boscii</i>	1.7	0.8	1.7	0.7	0.00873	0.993136
<i>Merluccius merluccius</i>	1.1	0.3	0.8	0.2	0.71811	0.482444
<i>Lophius piscatorius</i>	0.1	0.5	0.1	0.1	0.03354	0.973633

Tabla 15.- Talla media (μ), y su desviación estándar (DS), de las principales especies comerciales capturadas en la plataforma profunda con ambos tipos de artes (TRA: tradicional; EXP: experimental). Se muestra el número de individuos medidos (n), así como la significancia del test de Kolmogorov-Smirnov (p). LT: longitud total; LM: longitud del manto.

Especies	Medida	TRA			EXP			p
		μ	DS	n	μ	DS	n	
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	cm LT	14.6	2.4	1850	14.3	2.1	1326	<0.001
<i>Eledone cirrhosa</i>	cm LM	6.6	1.3	60	7.7	1.3	76	<0.010
<i>Glossanodon leioglossus</i>	cm LT	11.7	1.7	1867	12.3	1.4	472	<0.001
<i>Illex coindetii</i>	cm LM	14.7	2.3	579	16.3	2.4	94	<0.001
<i>Lepidorhombus boschii</i>	cm LT	20.5	3.4	81	19.7	3.6	78	>0.100
<i>Lophius budegassa</i>	cm LT	26.7	6.8	18	35.0	13.1	9	>0.100
<i>Merluccius merluccius</i>	cm LT	25.1	4.6	364	24.6	5.5	129	<0.025
<i>Mullus barbatus</i>	cm LT	18.8	2.0	139	18.2	2.2	336	<0.025
<i>Mullus surmuletus</i>	cm LT	18.2	2.1	495	18.0	2.0	482	>0.100
<i>Raja clavata</i>	cm LT	43.8	15.5	151	43.9	18.1	170	<0.050
<i>Scyliorhinus canicula</i>	cm LT	32.5	5.2	675	32.4	5.9	826	>0.100
<i>Trachurus trachurus</i>	cm LT	19.9	1.8	89	18.0	1.8	872	<0.001
<i>Trigla lyra</i>	cm LT	32.0	7.6	91	29.5	7.0	52	<0.100
<i>Zeus faber</i>	cm LT	37.2	13.0	49	38.1	12.3	16	>0.100

Tabla 16.- Talla media (μ), y su desviación estándar (DS), de las principales especies comerciales capturadas en el talud medio con ambos tipos de artes (TRA: tradicional; EXP: experimental). Se muestra el número de individuos medidos (n), así como la significancia del test de Kolmogorov-Smirnov (p). LCT: longitud céfalo-torácica; LT: longitud total; LM: longitud del manto.

Especies	Medida	TRA			EXP			p
		μ	DS	n	μ	DS	n	
<i>Aristeus antennatus</i>	mm LCT	28.9	6.4	11381	29.9	6.7	7655	<0.001
<i>Galeus melastomus</i>	cm LT	32.4	8.7	593	33.5	10.6	380	<0.050
<i>Geryon longipes</i>	mm LCT	52.1	5.9	88	49.2	6.3	27	>0.100
<i>Lepidorhombus boschii</i>	cm LT	16.5	5.8	39	15.7	5.4	35	>0.100
<i>Merluccius merluccius</i>	cm LT	42.7	3.7	6	40.7	2.6	6	>0.100
<i>Micromesistius poutassou</i>	cm LT	27.2	3.3	79	26.9	2.4	23	>0.100
<i>Nephrops norvegicus</i>	mm LCT	37.3	5.9	163	37.7	7.1	88	>0.100
<i>Plesionika martia</i>	mm LCT	20.9	1.8	1249	21.1	1.6	1083	<0.005
<i>Todarodes sagittatus</i>	cm LM	24.7	4.9	20	25.5	6.7	27	>0.100
<i>Phycis blennoides</i>	cm LT	22.5	5.0	223	21.0	4.7	179	<0.010

Tabla 17.- Valores promedio (μ), y su desviación estándar (DS), de los principales parámetros del arte trabajando sobre el fondo en la plataforma profunda, estimados a partir de los sistemas SDR-10 e ITI durante la campaña PORTES0411 a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*. Se muestra el número de pescas utilizadas para estos cálculos (n), así como el valor del test *t-Student* (t) y su significancia (p).

Parámetro	TRA			EXP			t	p
	μ	DS	n	μ	DS	n		
Distancia puertas (m)	100.7	2.8	8	128.8	5.0	6	-13.4137	0.000000
Abertura horizontal (m)	24.4	1.1	5	24.5	1.0	6	-0.0412	0.968022
Abertura vertical (m)	1.3	0.1	8	1.7	0.1	5	-5.9821	0.000092

Tabla 18.- Valores promedio (μ), y su desviación estándar (DS), de los principales parámetros del arte trabajando sobre el fondo en el talud medio, estimados a partir de los sistemas SDR-10 e ITI durante la campaña PORTES0411 a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*. Se muestra el número de pescas utilizadas para estos cálculos (n), así como el valor del test *t-Student* (t) y su significancia (p).

Parámetro	TRA			EXP			t	p
	μ	DS	n	μ	DS	n		
Distancia puertas (m)	128.4	6.8	9	171.9	9.1	8	-11.2702	0.000000
Abertura horizontal (m)	29.4	0.9	6	31.8	0.8	4	-4.4840	0.002045
Abertura vertical (m)	3.3	0.1	9	3.5	0.2	8	-1.4893	0.157141

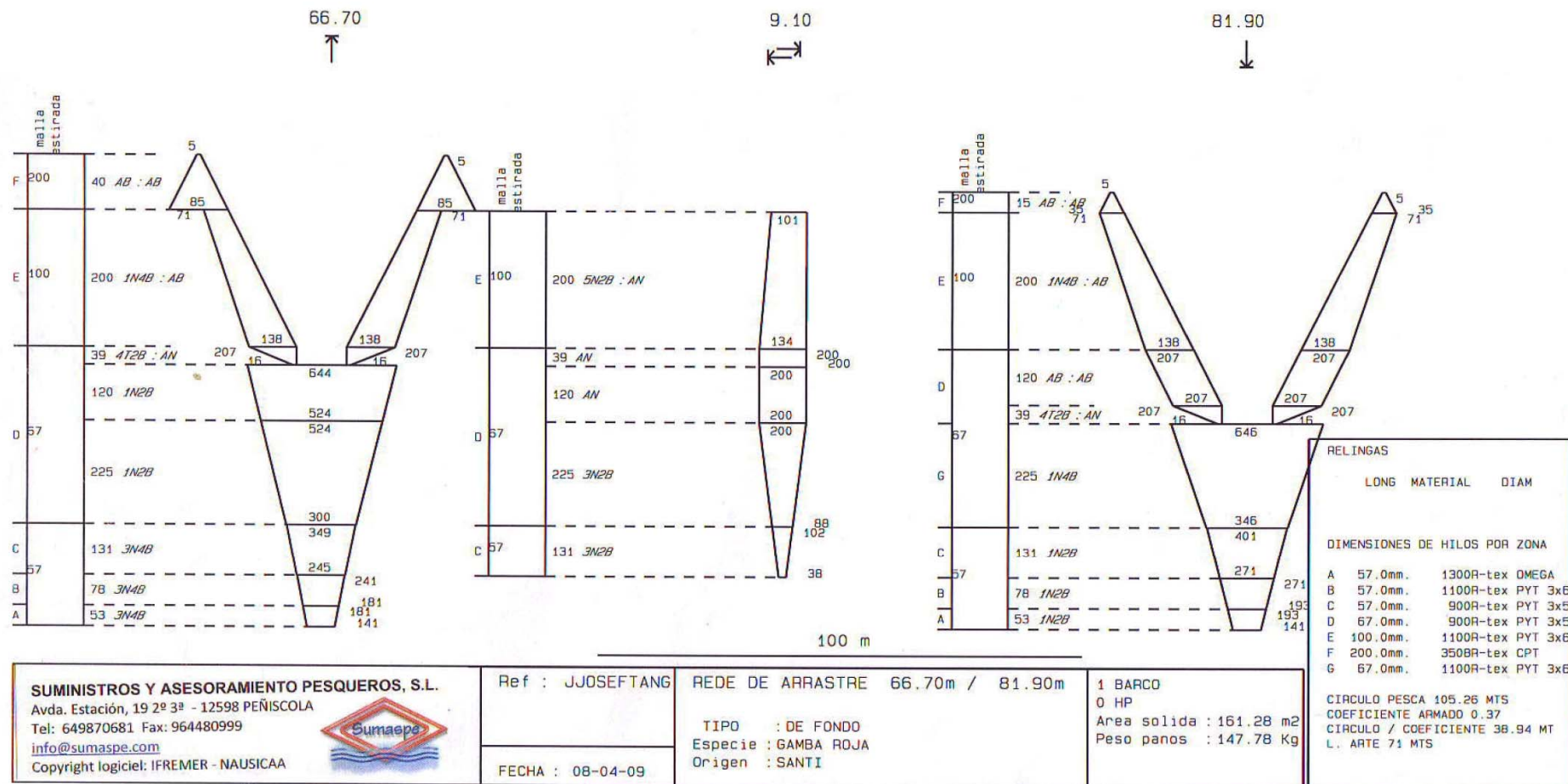


Figura 1a.- Plano de la red del arte de arrastre tradicional, utilizado por el B/P *Nueva Joven Josefina* en fondos del talud medio, durante la campaña de investigación PORTES0411.

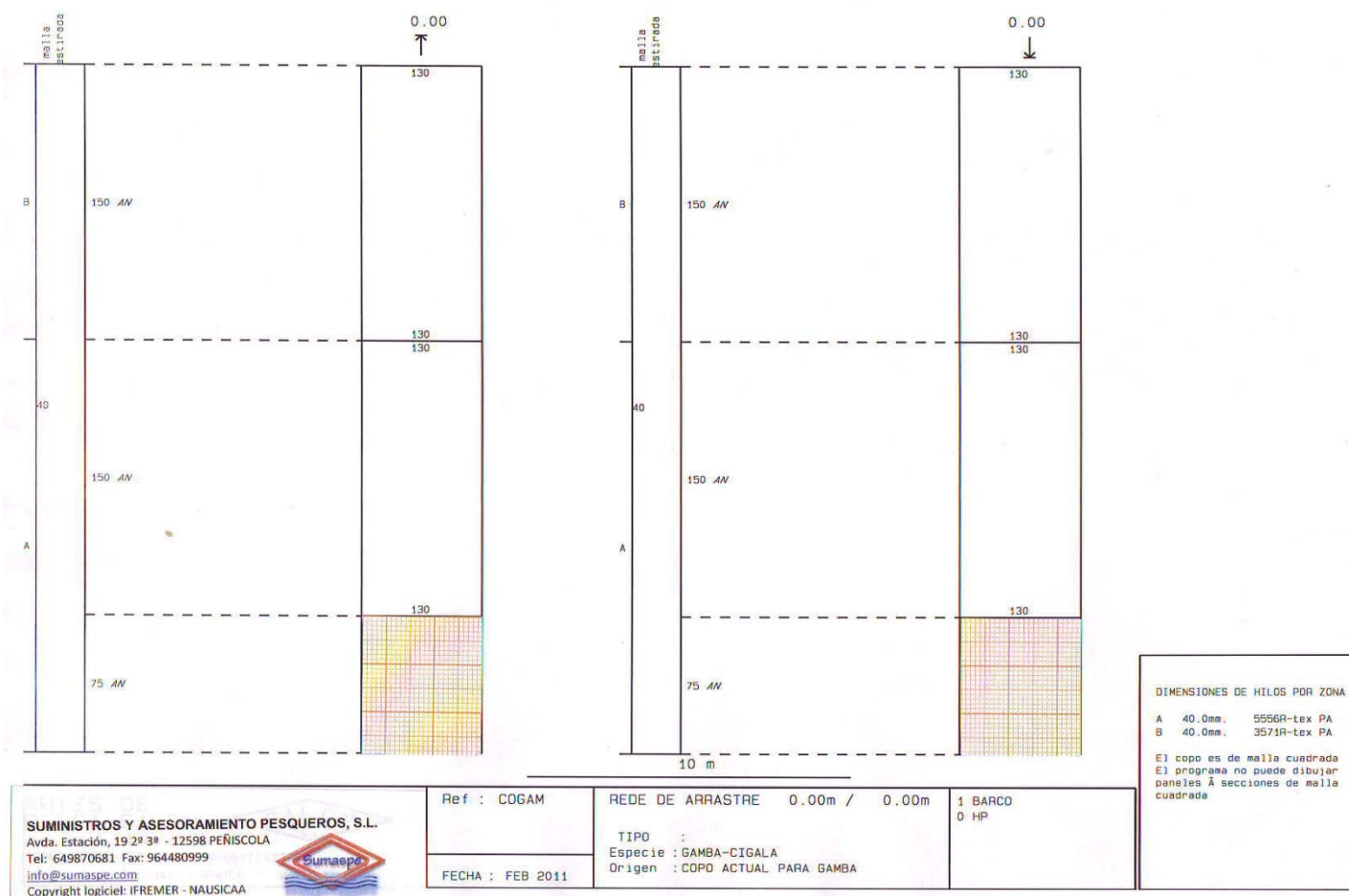


Figura 1b.- Plano de la red del arte de arrastre tradicional, utilizado por el B/P *Nueva Joven Josefina* en fondos del talud medio, durante la campaña de investigación PORTES0411.

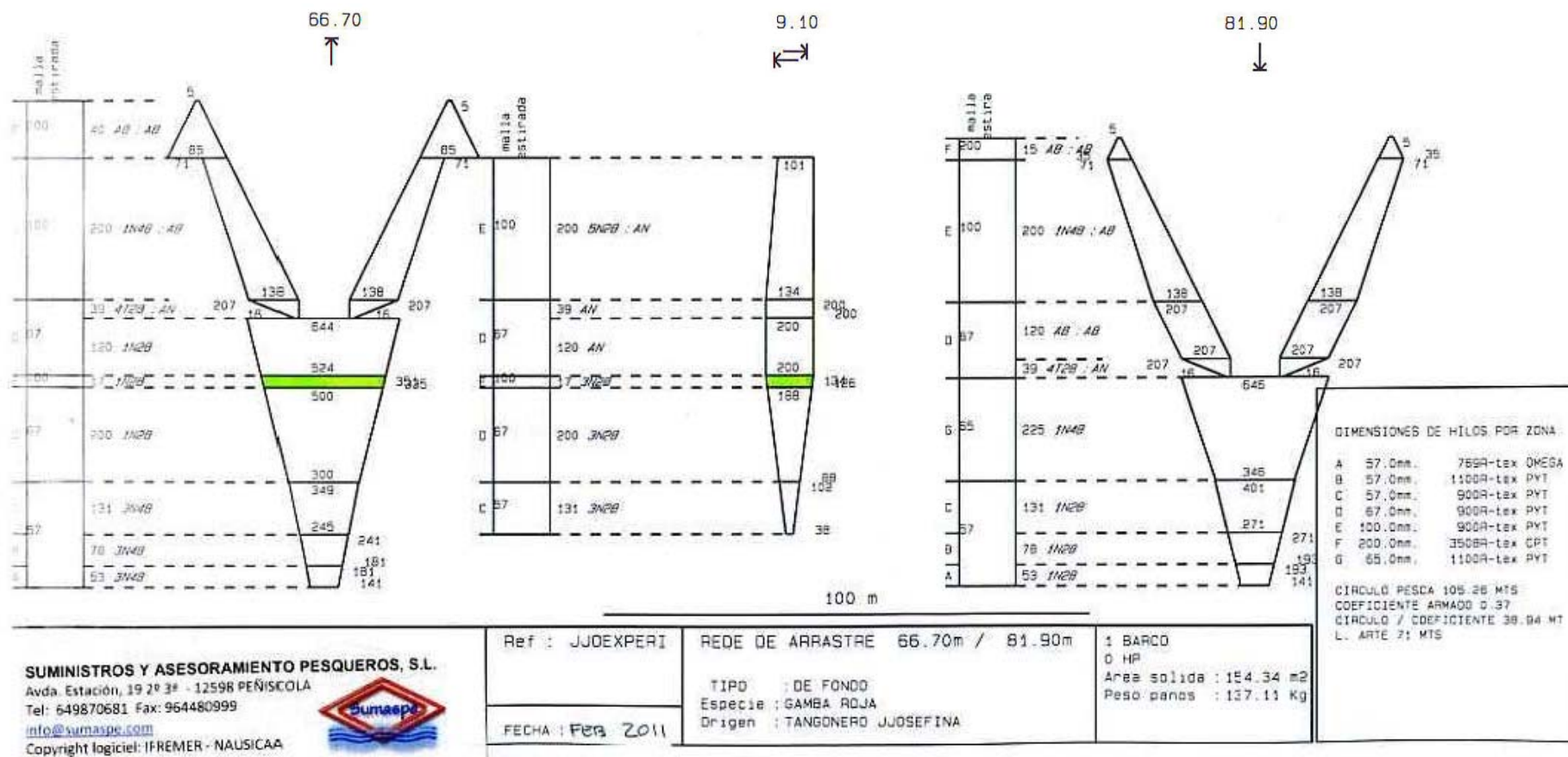


Figura 2a.- Plano de la red del arte de arrastre experimental, utilizado por el B/P *Nueva Joven Josefina* en fondos del talud medio, durante la campaña de investigación PORTES0411.

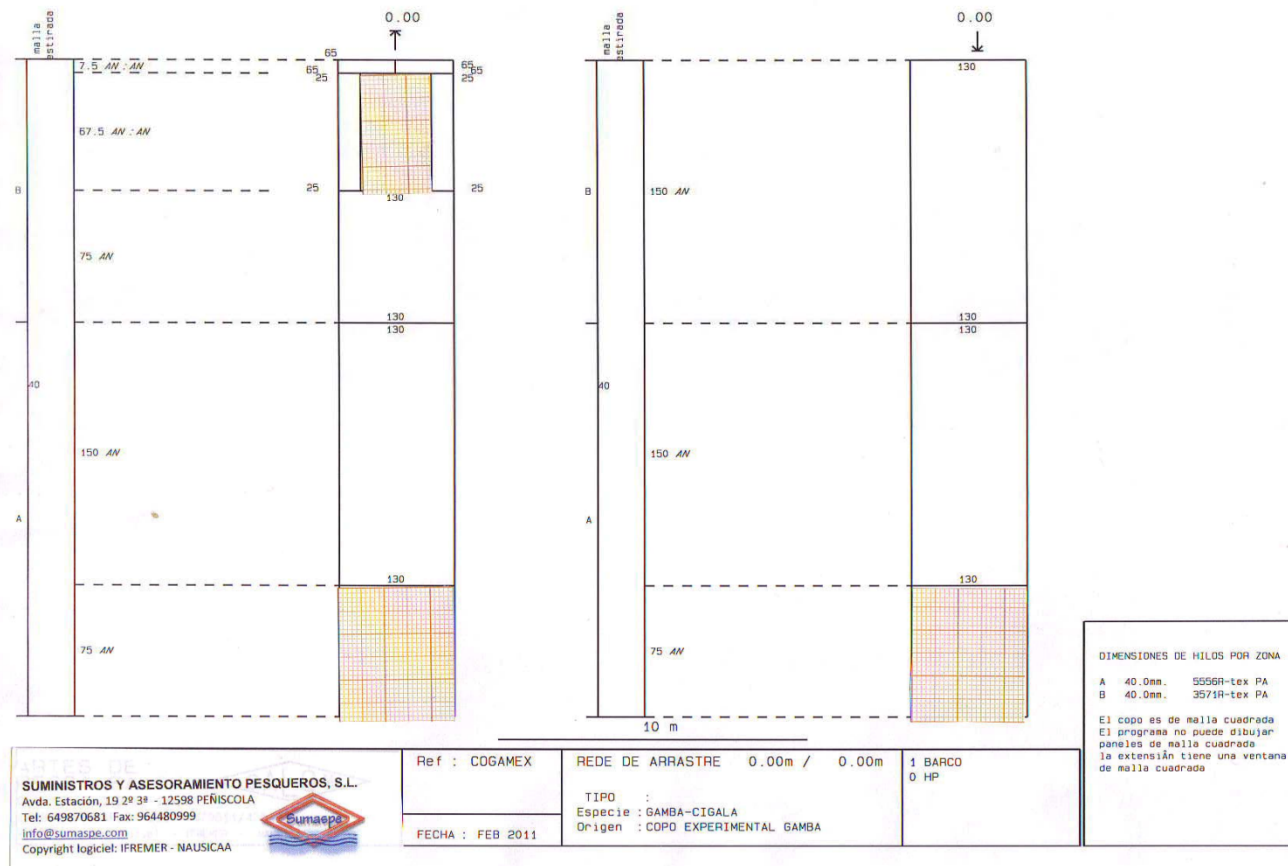


Figura 2b.- Plano de la red del arte de arrastre experimental, utilizado por el B/P *Nueva Joven Josefina* en fondos del talud medio, durante la campaña de investigación PORTES0411.

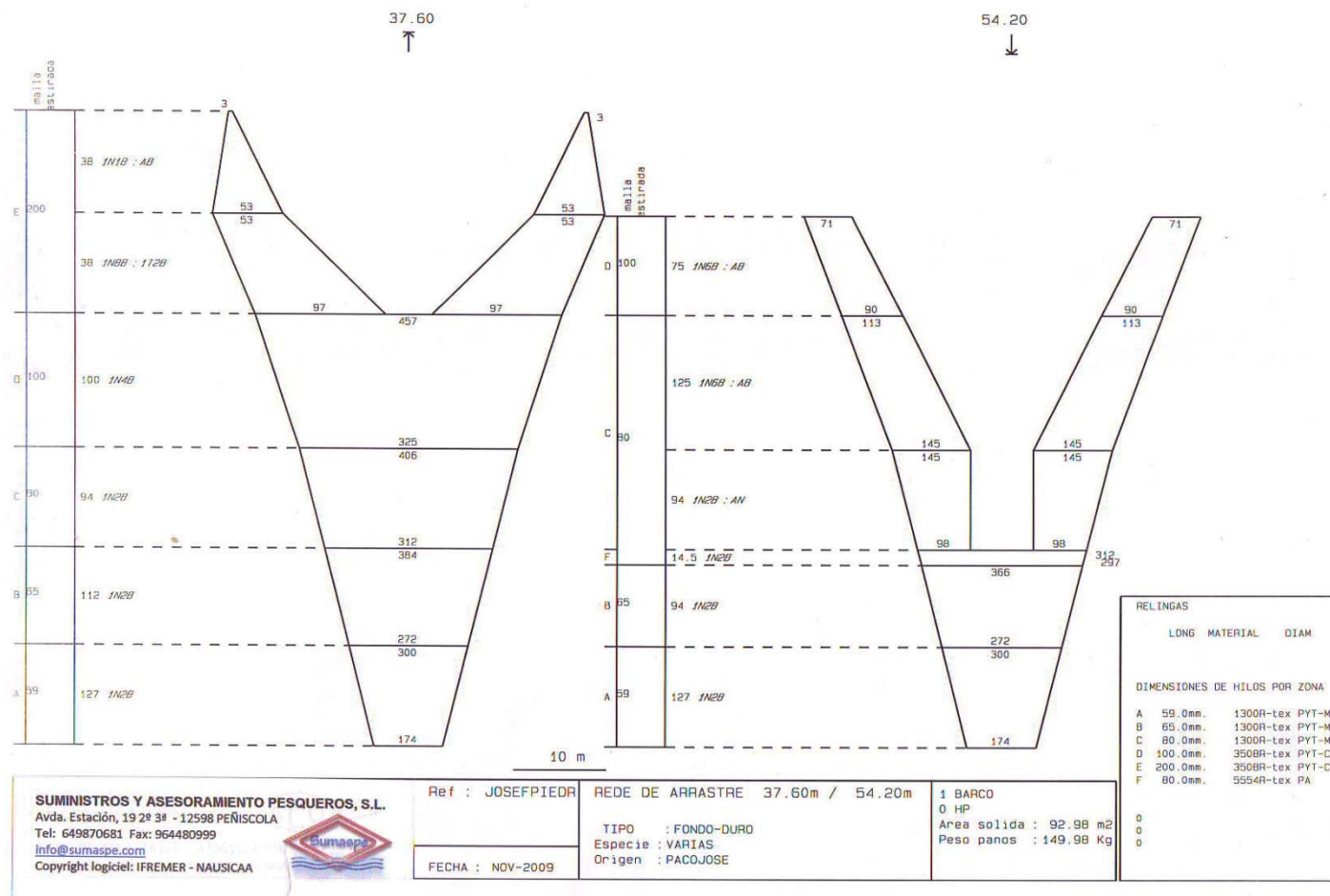


Figura 3a.- Plano de la red utilizada por el B/P *Nueva Joven Josefina* con el arte tradicional y experimental, en fondos de la plataforma profunda, durante la campaña de investigación PORTES0411.

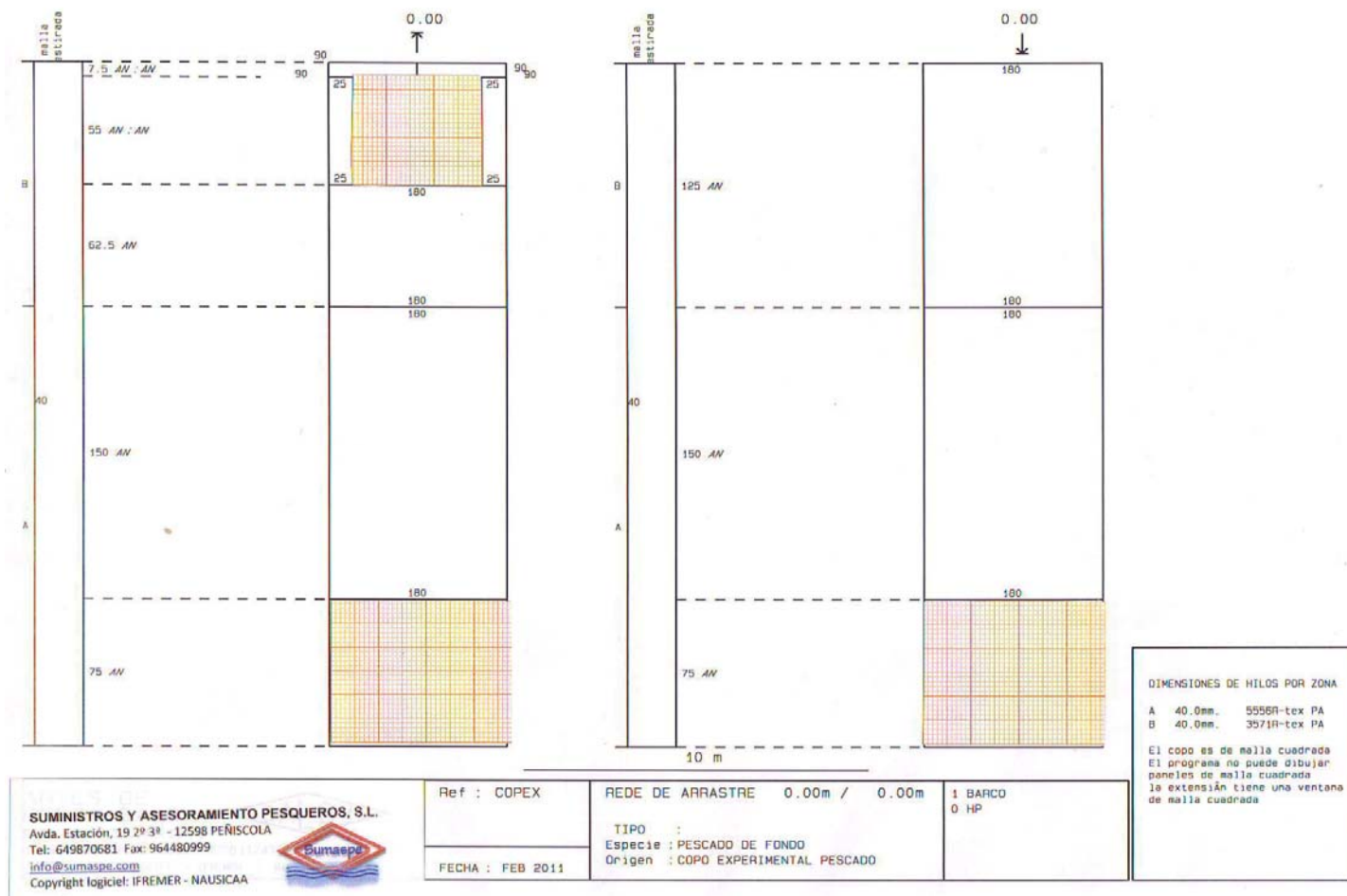


Figura 3b.- Plano de la red utilizada por el B/P *Nueva Joven Josefina* con el arte tradicional y experimental, en fondos de la plataforma profunda, durante la campaña de investigación PORTES0411.

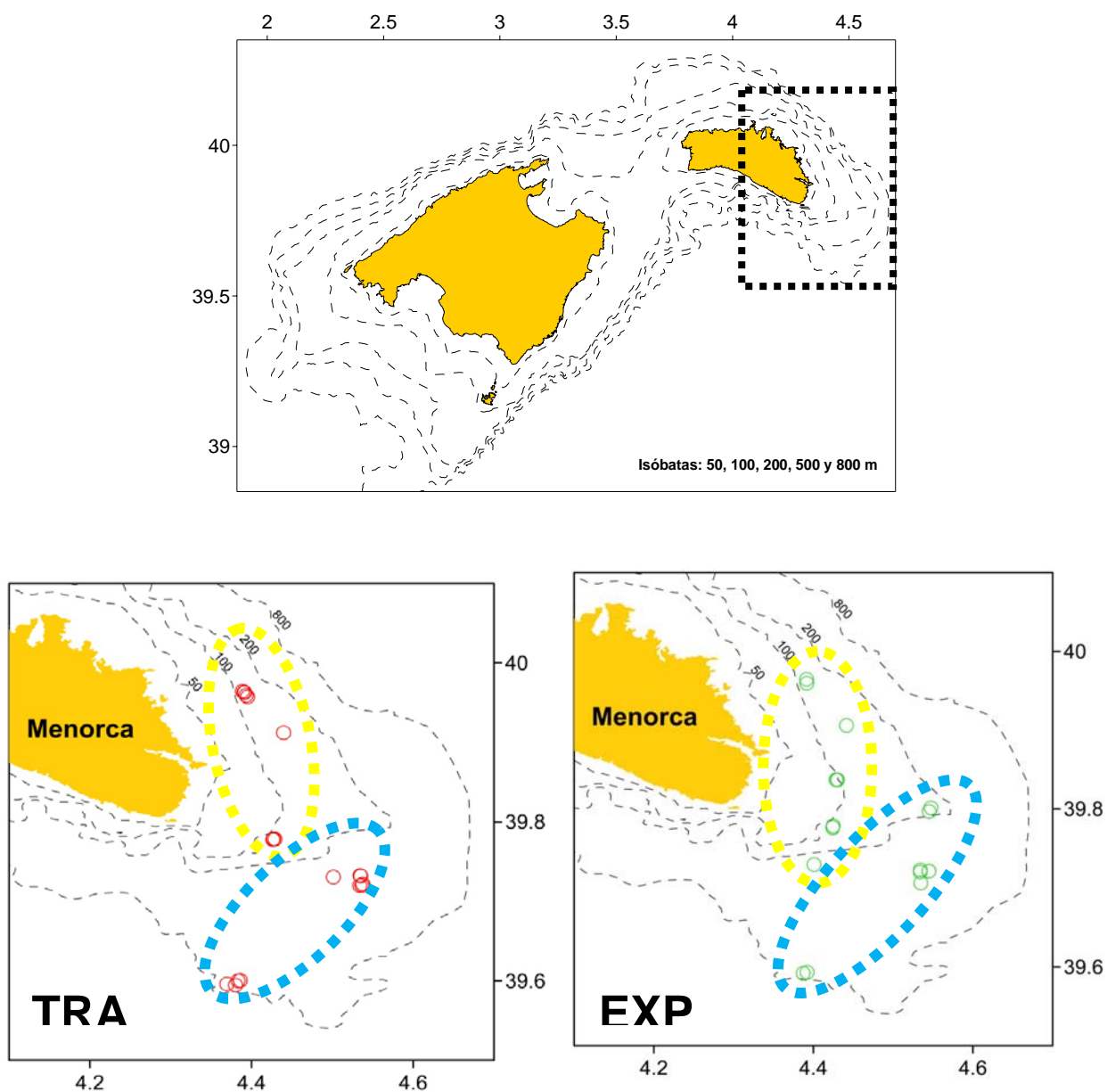


Figura 4.- Área de estudio (Islas Baleares, Mediterráneo occidental) y distribución geográfica de las pescas (situación de inicio) por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental), realizadas a bordo del B/P Nueva Joven Josefina durante la campaña de investigación PORTES0411 en los caladeros de plataforma profunda (en amarillo) y talud medio (en azul), donde opera la flota de arrastre de Maó (Menorca).

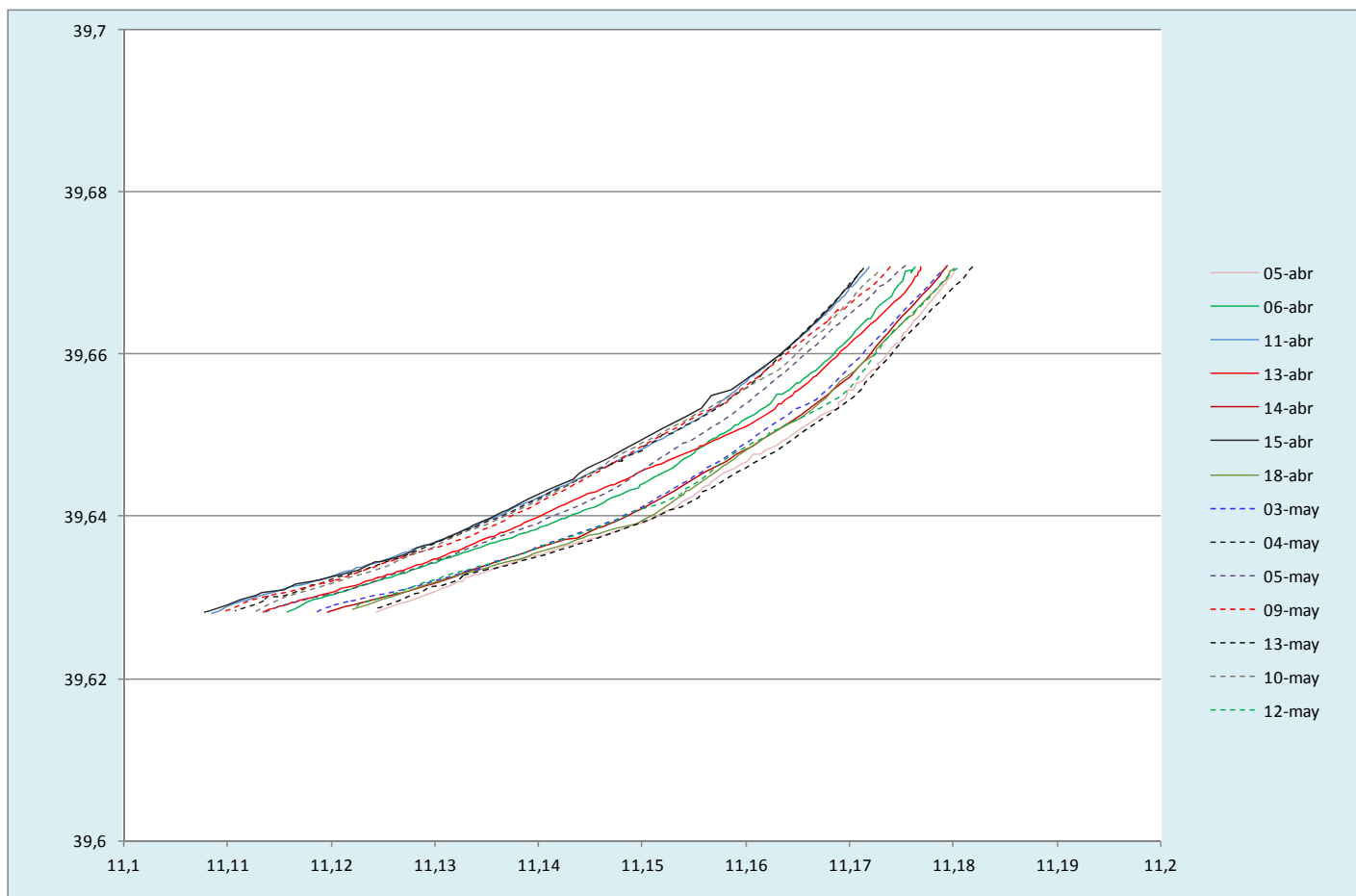


Figura 5.- Detalle de los trazos de las pescas comerciales, consideradas para el estudio de la geometría del arte durante la campaña PORTES0411, cuya información se obtuvo mediante el sistema SDR-10. Los ejes X e Y representan longitud y latitud geográfica de estos trazos, respectivamente. En continuo se indican las pescas realizadas con el arte tradicional y en discontinuo las del arte experimental.

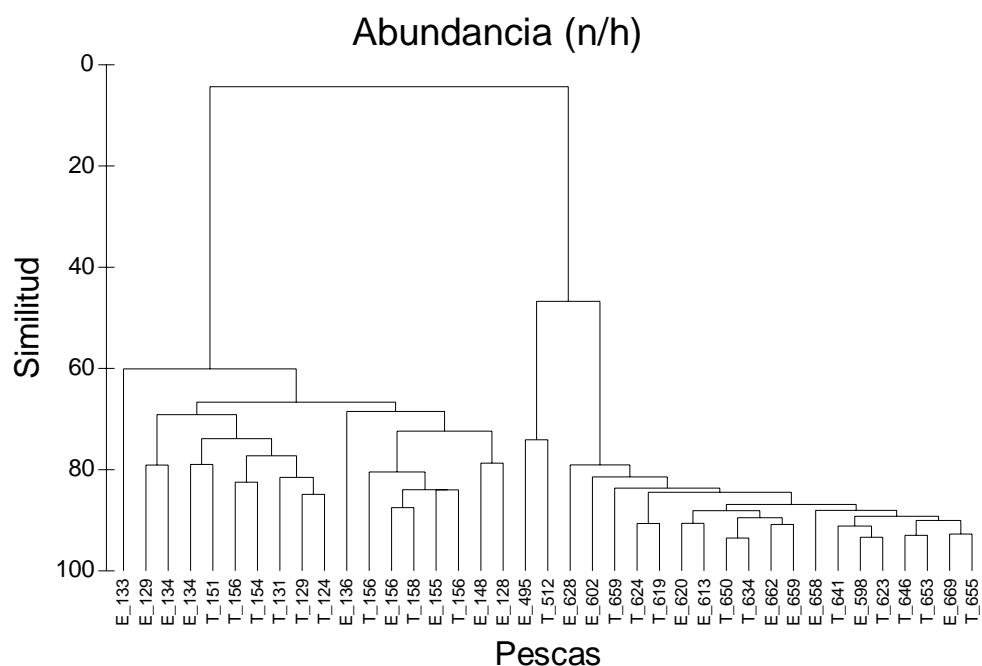


Figura 6.- Dendrograma resultante del análisis clúster de la matriz de capturas totales, en términos de abundancia (n/h), de las pescas comerciales, realizadas a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina* durante la campaña de investigación PORTES0411. Para cada pesca se indica el tipo de arte utilizado (T: tradicional; E: experimental) y su profundidad media.

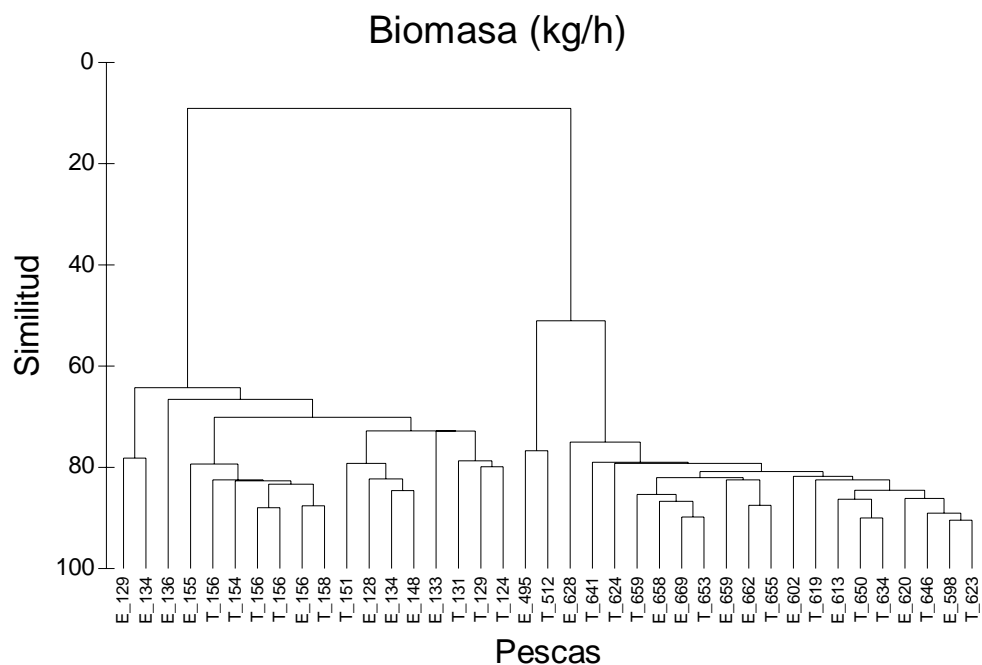


Figura 7.- Dendrograma resultante del análisis clúster de la matriz de capturas totales, en términos de biomasa (kg/h), de las pescas comerciales, realizadas a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina* durante la campaña de investigación PORTES0411. Para cada pesca se indica el tipo de arte utilizado (T: tradicional; E: experimental) y su profundidad media.

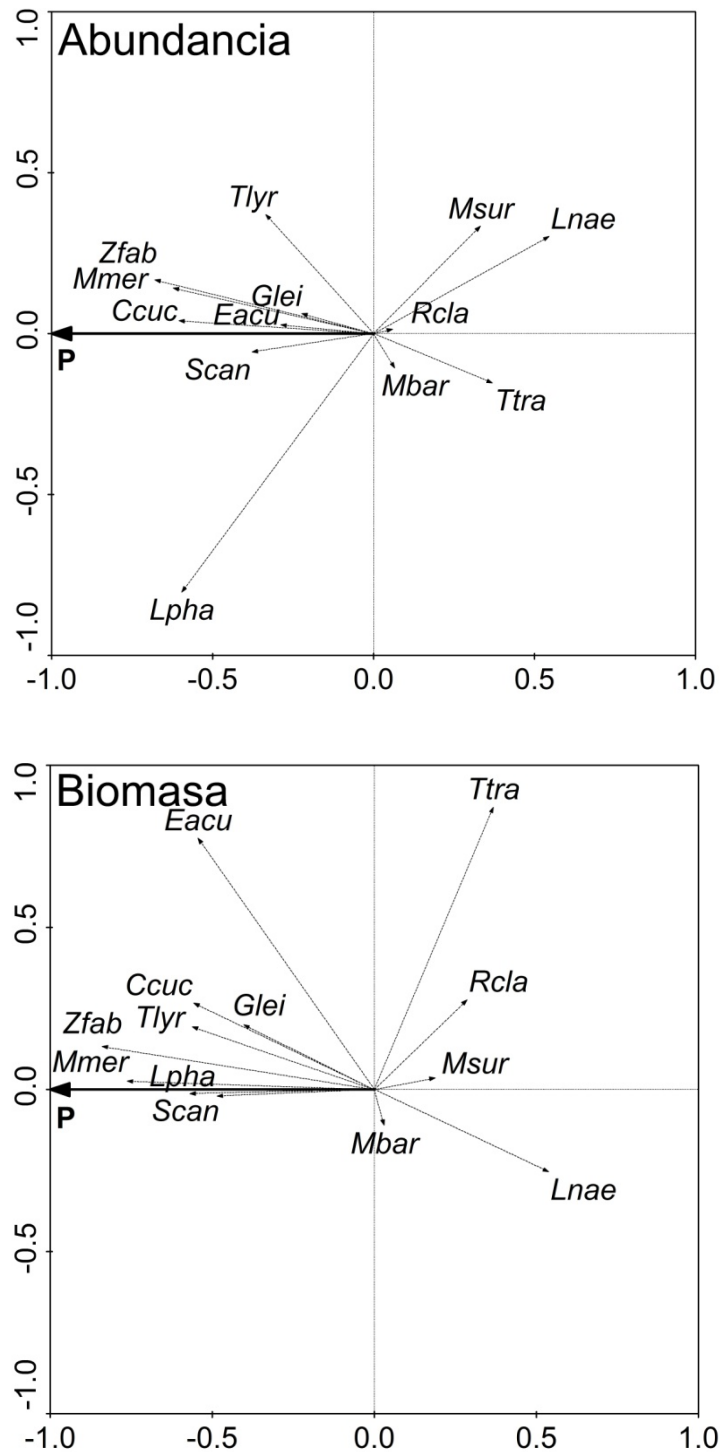


Figura 8.- Modelos de análisis de redundancia del efecto de la profundidad (P) en la composición específica de la captura total, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), en la plataforma profunda. Ccuc: *Chelidonichthys cucucus*; Eacu: *Echinus acutus*; Glei: *Glossanodon leioglossus*; Lnae: *Leucoraja naevus*; Lpha: *Leptometra phalangium*; Mmer: *Merluccius merluccius*; Mbar: *Mullus barbatus*; Msur: *Mullus surmuletus*; Rcla: *Raja clavata*; Scan: *Scyliorhinus canicula*; Tlyr: *Trigla lyra*; Ttra: *Trachurus trachurus*; Zfab: *Zeus faber*.

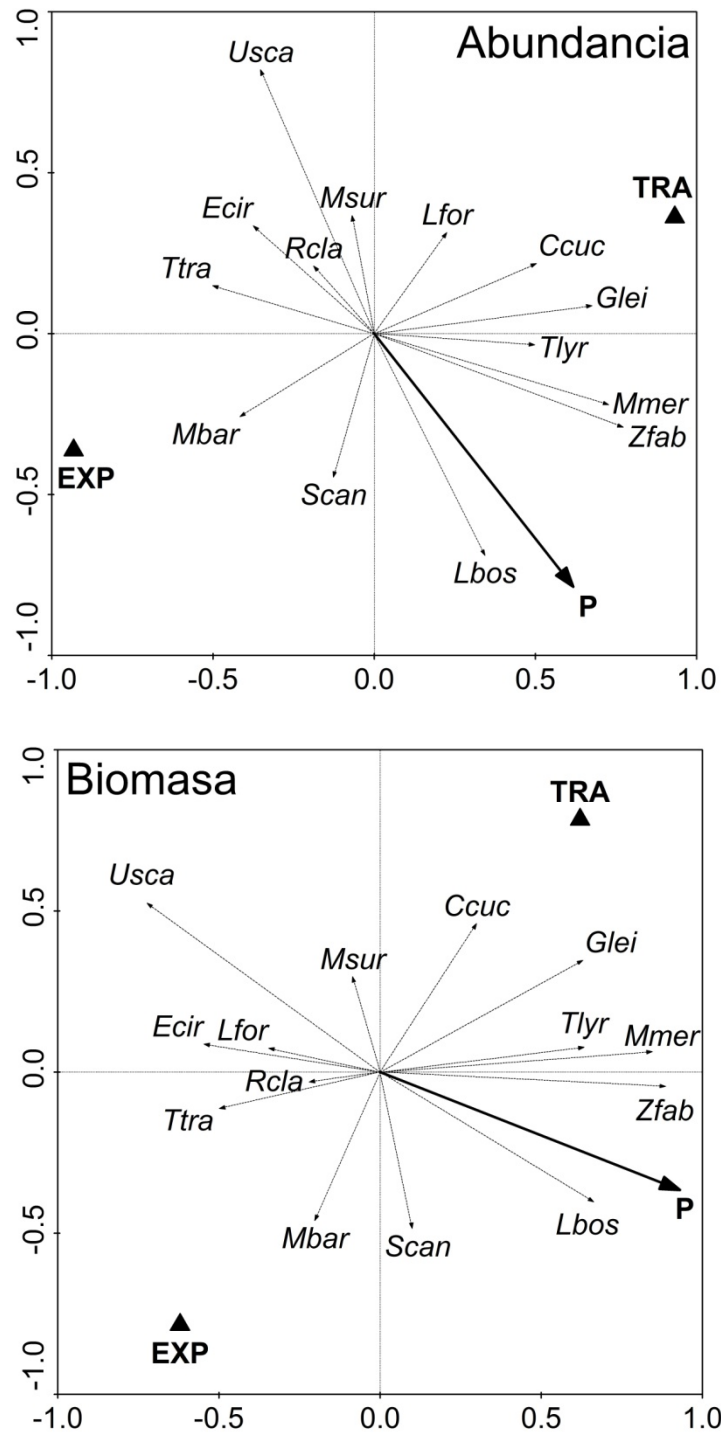


Figura 9.- Modelos de análisis de redundancia del efecto de la profundidad (P) y el tipo de arte (TRA: tradicional, EXP: experimental) en la composición específica de la captura comercializada, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), en la plataforma profunda. *Ccuc*: *Chelidonichthys cucucus*; *Ecir*: *Eledone cirrhosa*; *Glei*: *Glossanodon leioglossus*; *Lbos*: *Lepidorhombus boschii*; *Lfor*: *Loligo forbesii*; *Mmer*: *Merluccius merluccius*; *Mbar*: *Mullus barbatus*; *Msur*: *Mullus surmuletus*; *Rcla*: *Raja clavata*; *Scan*: *Scyliorhinus canicula*; *Tlyr*: *Trigla lyra*; *Ttra*: *Trachurus trachurus*; *Usca*: *Uranoscopus scaber*; *Zfab*: *Zeus faber*.

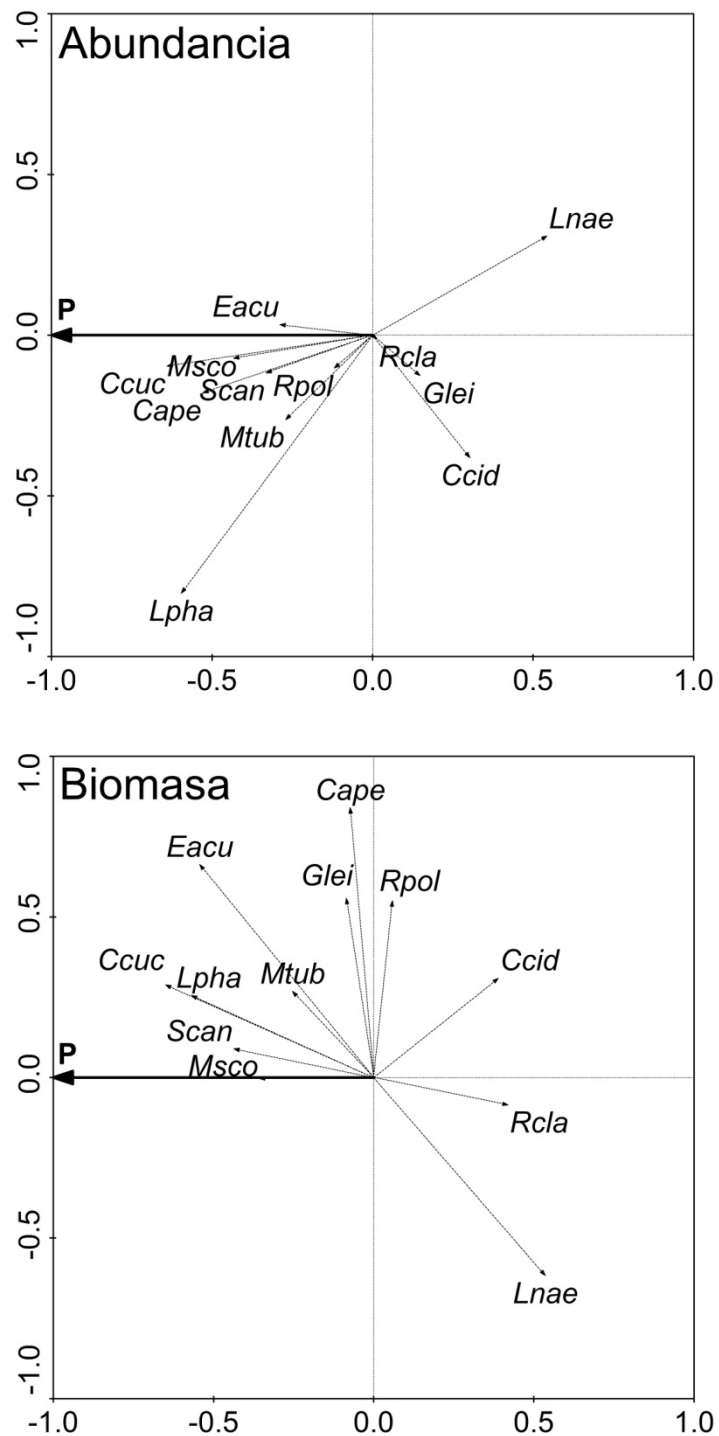


Figura 10.- Modelos de análisis de redundancia del efecto de la profundidad (P) en la composición específica de la captura descartada, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), en la plataforma profunda. *Cape*: *Capros aper*; *Ccid*: *Cidarid cidaris*; *Ccuc*: *Chelidonichthys cucucus*; *Eacu*: *Echinus acutus*; *Glei*: *Glossanodon leioglossus*; *Lnae*: *Leucoraja naevus*; *Lpha*: *Leptometra phalangium*; *Mscu*: *Macroramphosus scolopax*; *Mtub*: *Macropipus tuberculatus*; *Rclla*: *Raja clavata*; *Rpol*: *Raja polystigma*; *Scan*: *Scyliorhinus canicula*.

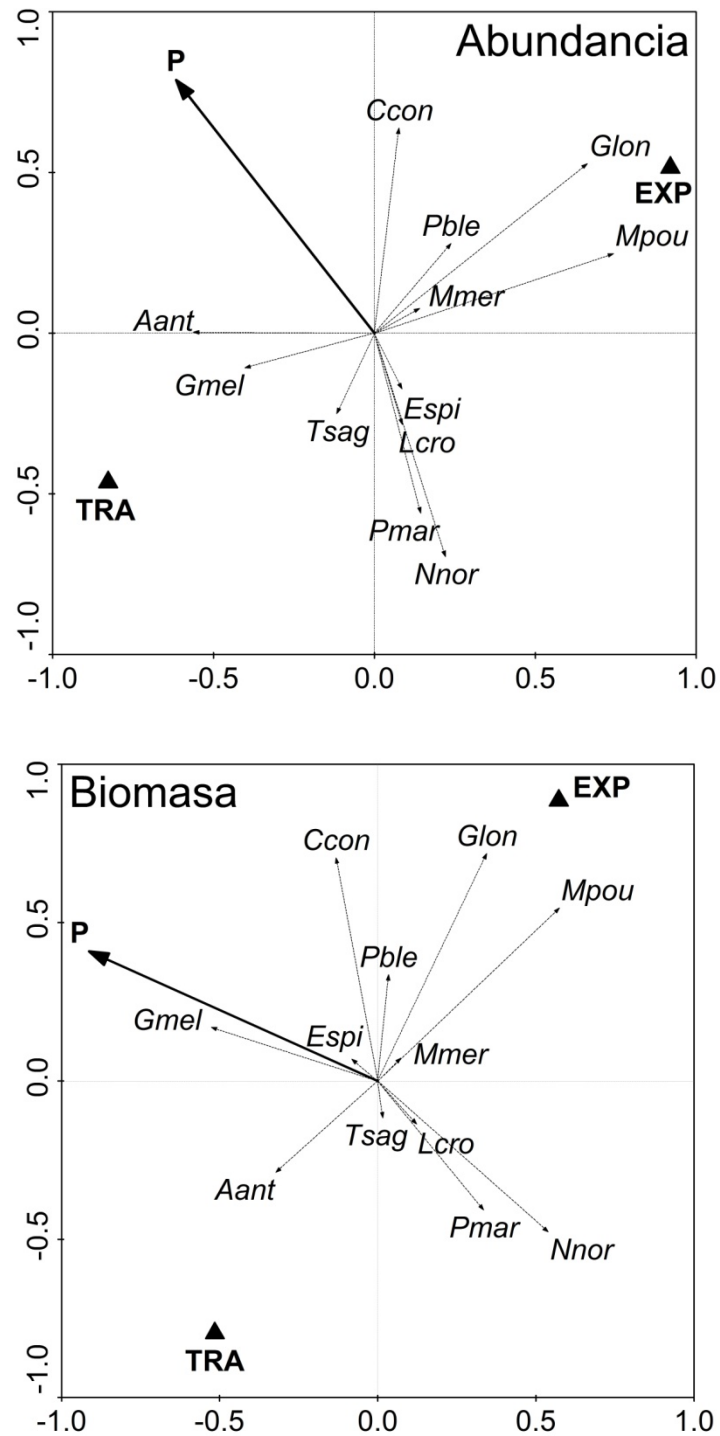


Figura 11.- Modelos de análisis de redundancia del efecto de la profundidad (P) y el tipo de arte (TRA: tradicional, EXP: experimental) en la composición específica de la captura total, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), en el talud medio. Aant: *Aristeus antennatus*; Ccon: *Conger conger*; Espi: *Etmopterus spinax*; Glon: *Geryon longipes*; Gmel: *Galeus melastomus*; Lcro: *Lampanictus crocodilus*; Mmer: *Merluccius merluccius*; Mpou: *Micromessistius poutassou*; Nnor: *Nephrops norvegicus*; Pble: *Phycis blennoides*; Pmar: *Plesionika martia*; Tsag: *Todarodes sagittatus*.

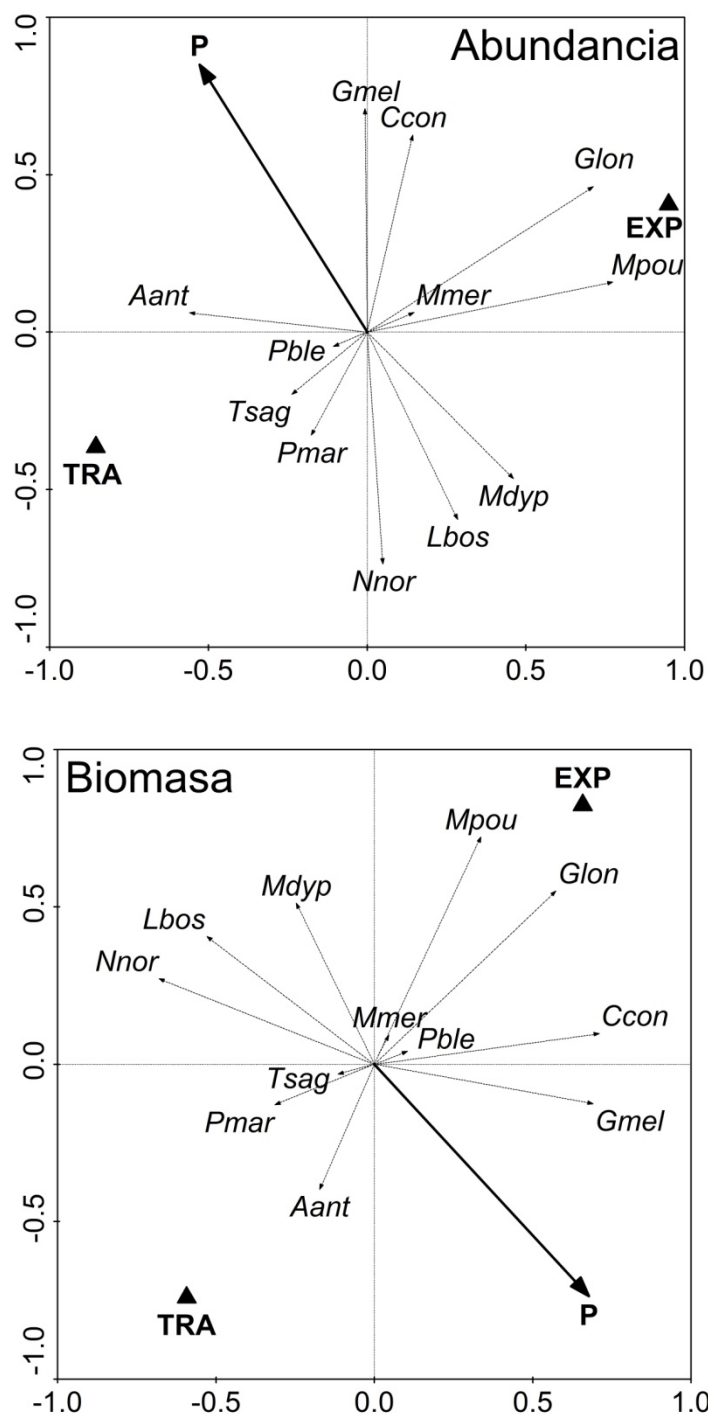


Figura 12.- Modelos de análisis de redundancia del efecto de la profundidad (P) y el tipo de arte (TRA: tradicional, EXP: experimental) en la composición específica de la captura comercializada, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), en el talud medio. *Aant*: *Aristeus antennatus*; *Ccon*: *Conger conger*; *Glou*: *Geryon longipes*; *Gmel*: *Galeus melastomus*; *Lbos*: *Lepidorhombus boschii*; *Mdyp*: *Molva dypterygia*; *Mmer*: *Merluccius merluccius*; *Mpou*: *Micromessistius poutassou*; *Nnor*: *Nephrops norvegicus*; *Pble*: *Phycis blennoides*; *Pmar*: *Plesionika martia*; *Tsag*: *Todarodes sagittatus*.

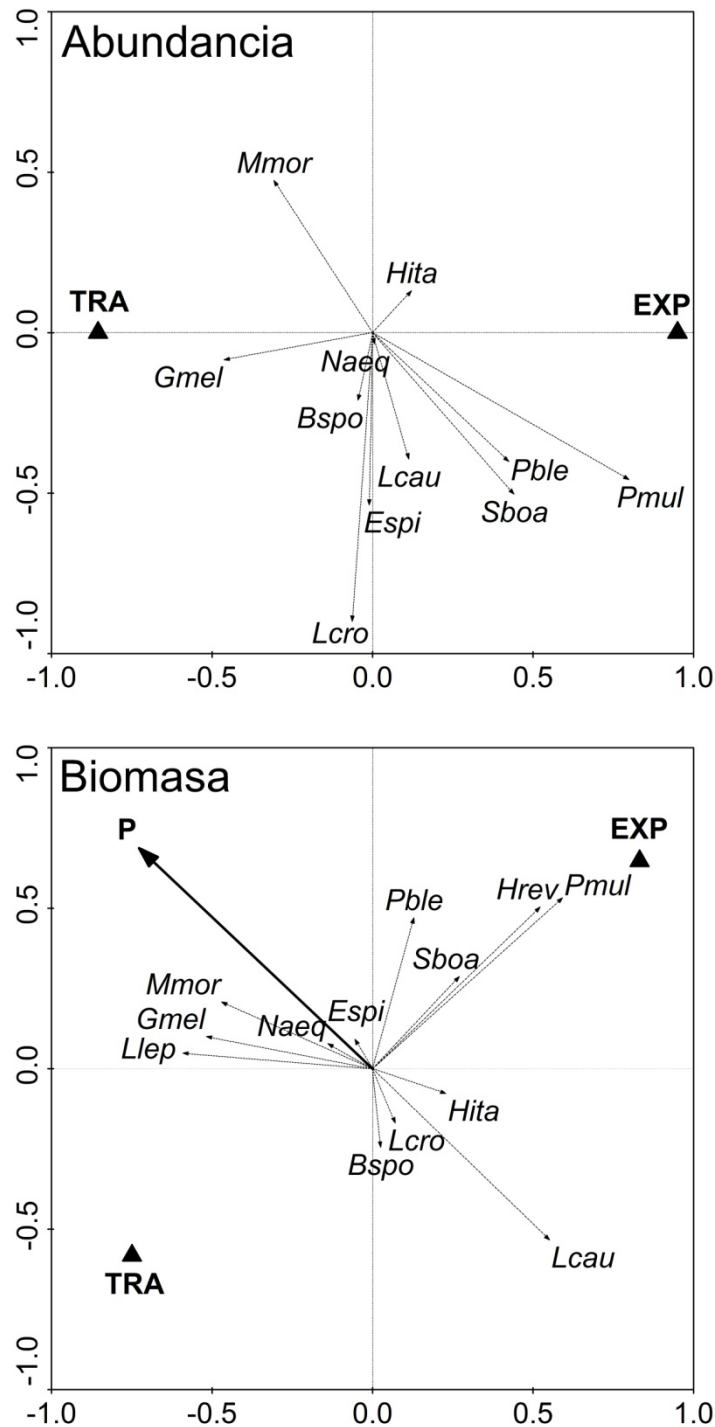


Figura 13.- Modelos de análisis de redundancia del efecto del tipo de arte (TRA: tradicional, EXP: experimental), y del tipo de arte y la profundidad (P), en la composición específica de la captura descartada, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), respectivamente, en el talud medio. Bspo: *Bathypolypus sponsalis*; Espi: *Etmopterus spinax*; Gmel: *Galeus melastomus*; Hita: *Hymenocephalus italicus*; Hrev: *Histioteuthis reversa*; Lcau: *Lepidopus caudatus*; Lcro: *Lampanictus crocodilus*; Llep: *Lepidion lepidion*; Mmor: *Mora moro*; Naeq: *Nezumia aequalis*; Pble: *Phycis blennoides*; Pmul: *Pasiphaea multidentata*; Sboa: *Stomias boa*.

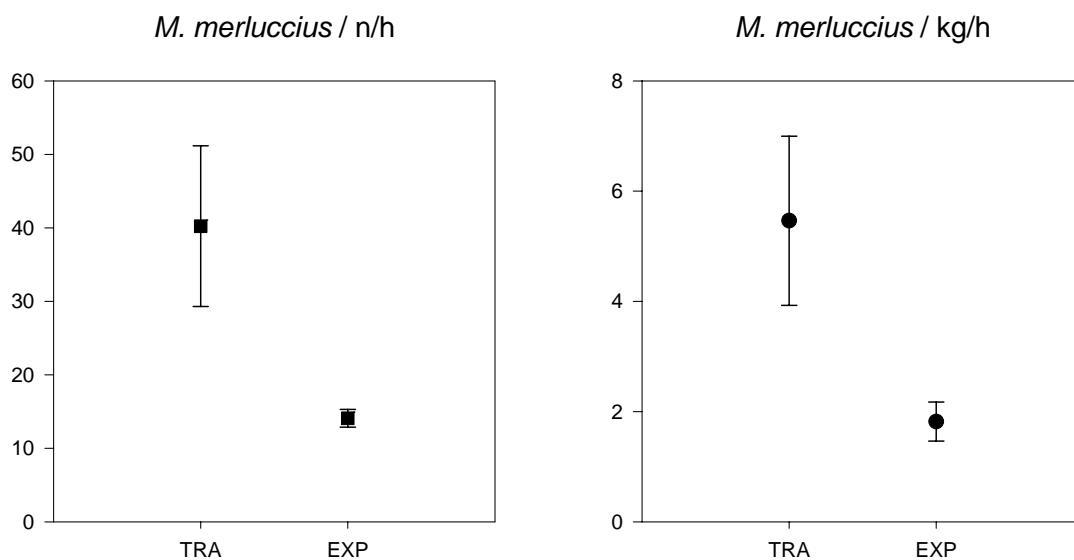


Figura 14.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de merluza (*Merluccius merluccius*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

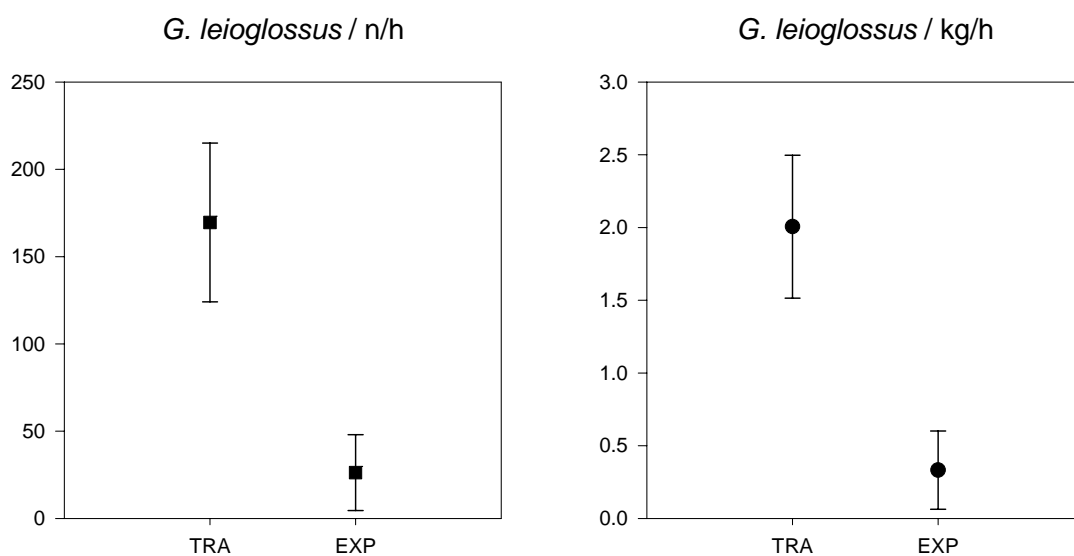


Figura 15.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Glossanodon leioglossus* en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

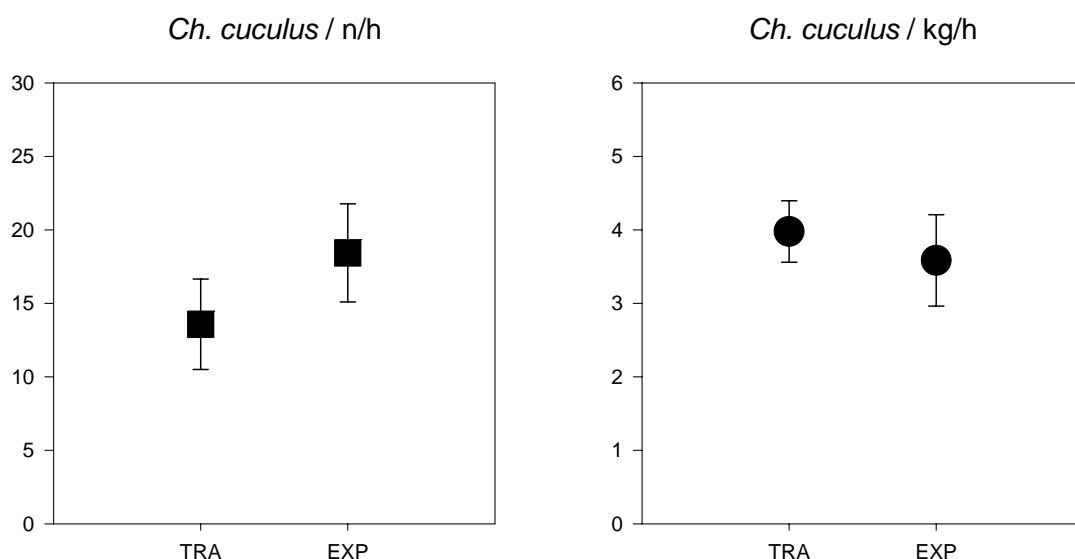


Figura 16.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Chelidonichthys cuculus* en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

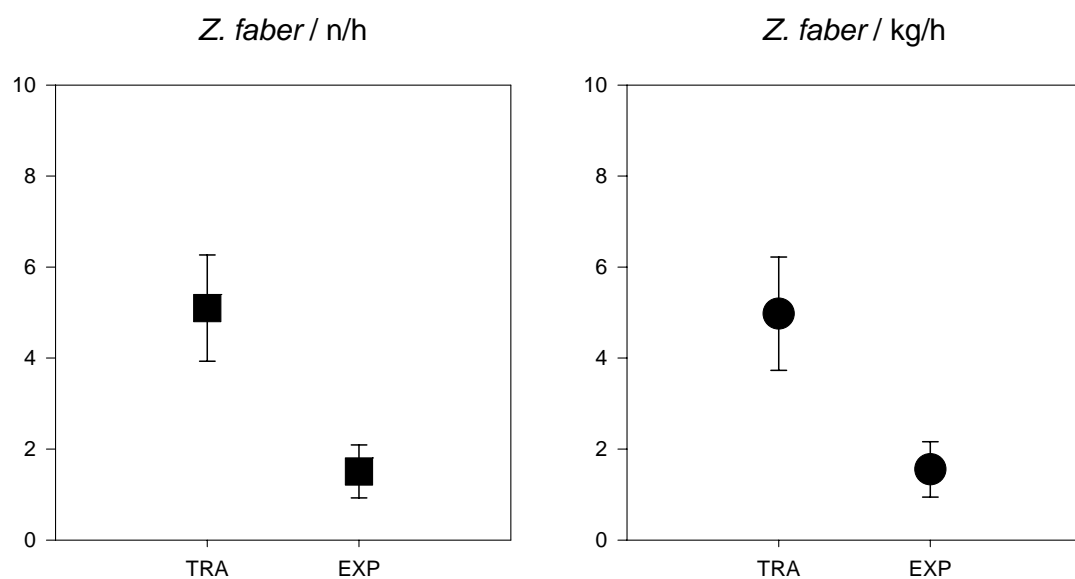


Figura 17.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Zeus faber* en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

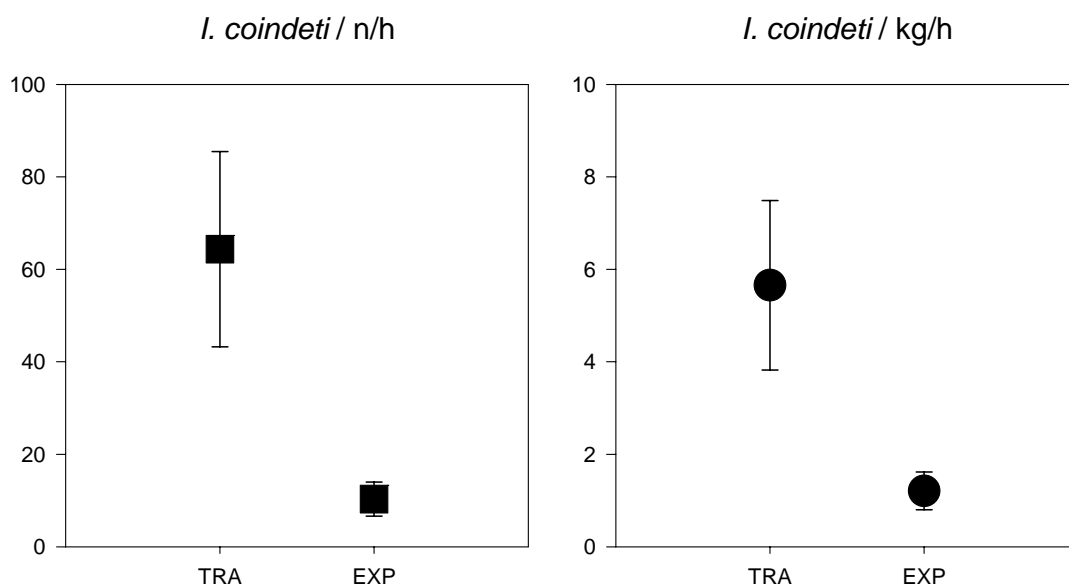


Figura 18.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Illlex coindetii* en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

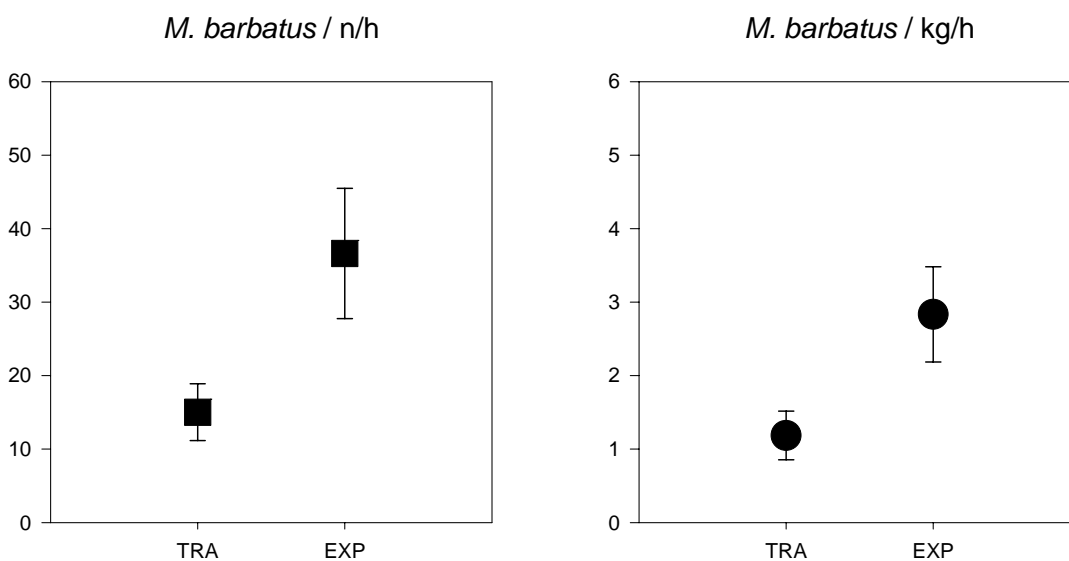


Figura 19.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del salmonete de fango (*Mullus barbatus*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

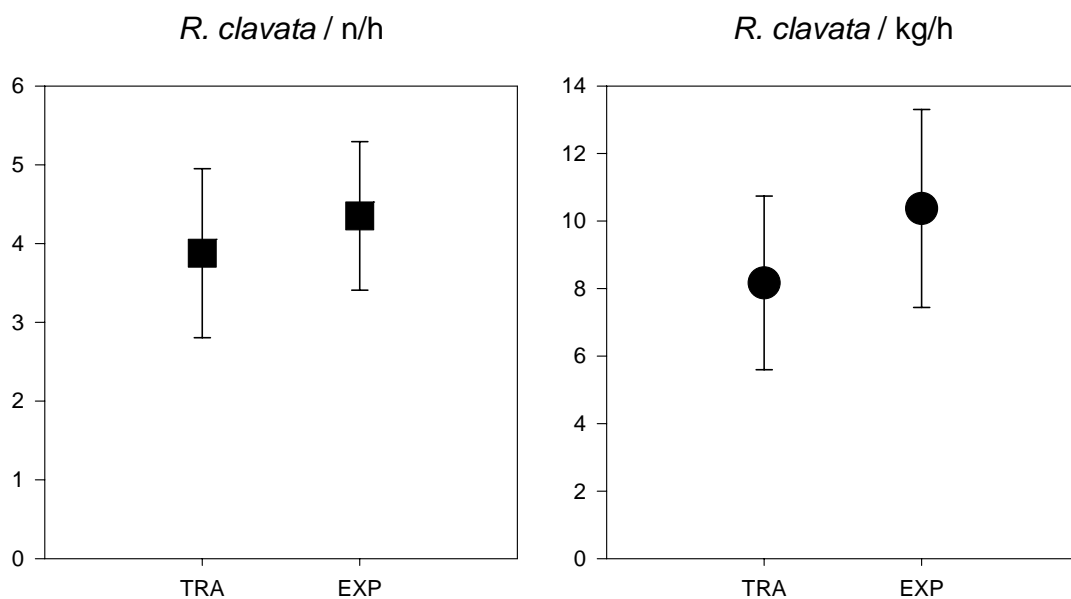


Figura 20.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la raya de clavos (*Raja clavata*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

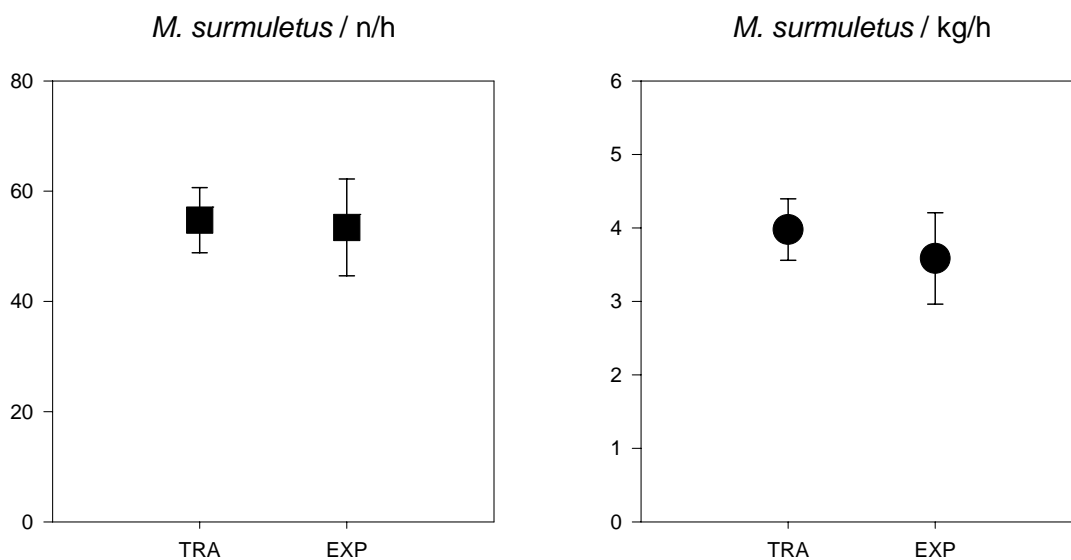


Figura 21.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del salmonete de roca (*Mullus surmuletus*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

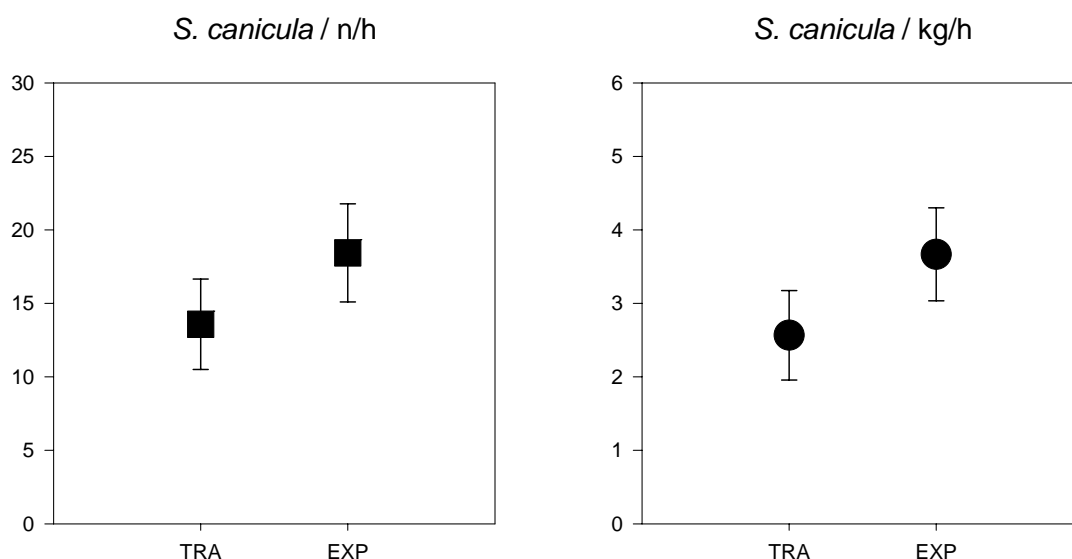


Figura 22.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la pintarroja (*Scylliorhinus canicula*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

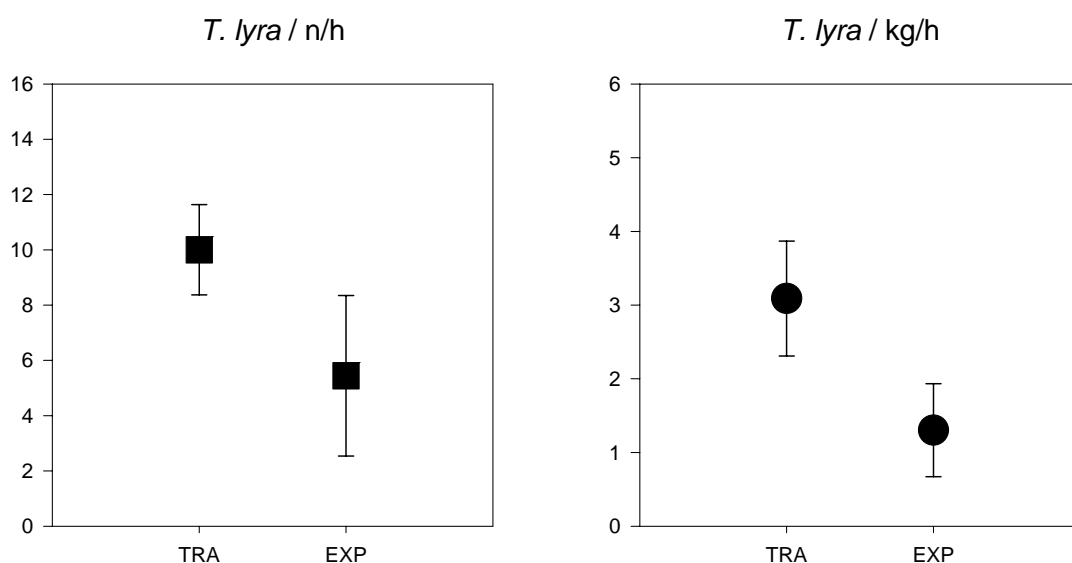


Figura 23.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Trygla lora* en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

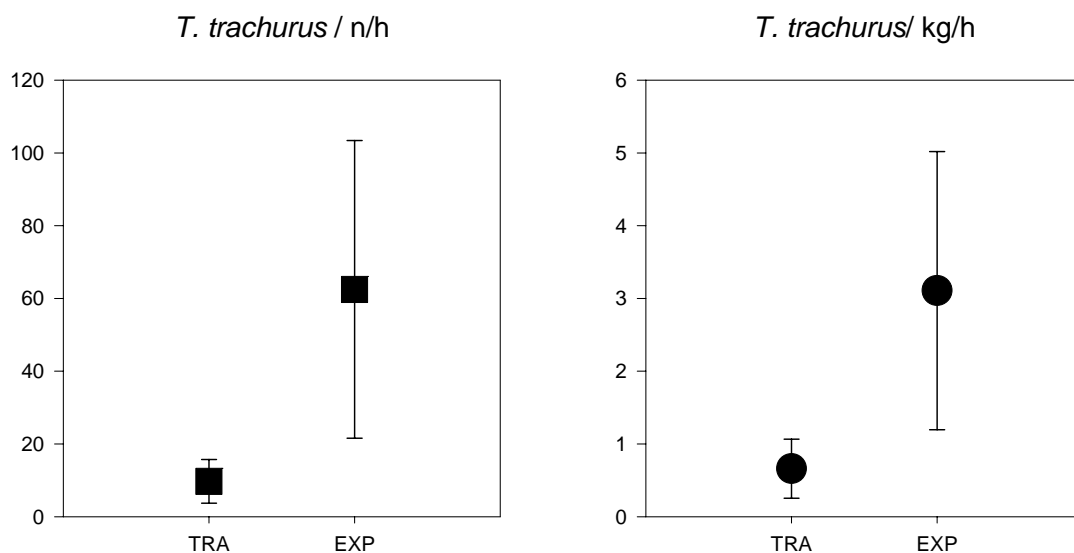


Figura 24.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del jurel (*Trachurus trachurus*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

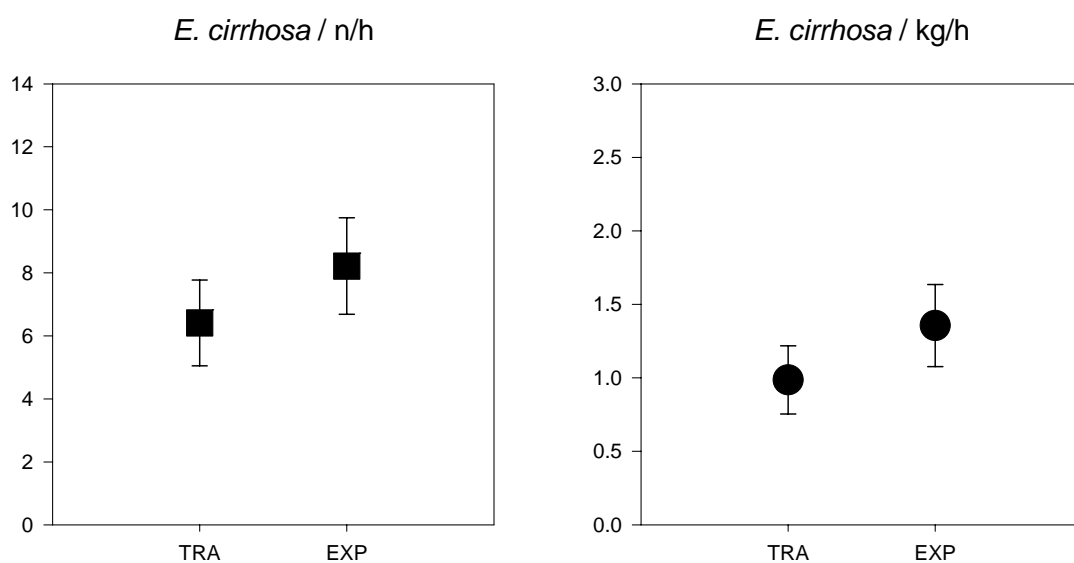


Figura 25.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del pulpo blanco (*Eledone cirrhosa*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

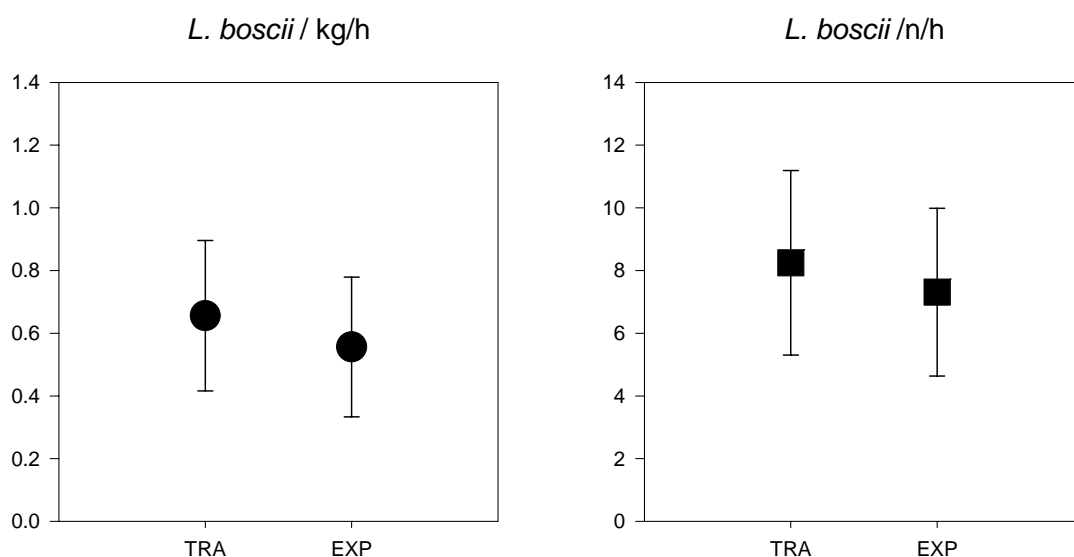


Figura 26.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del gallo (*Lepidorhombus boscii*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

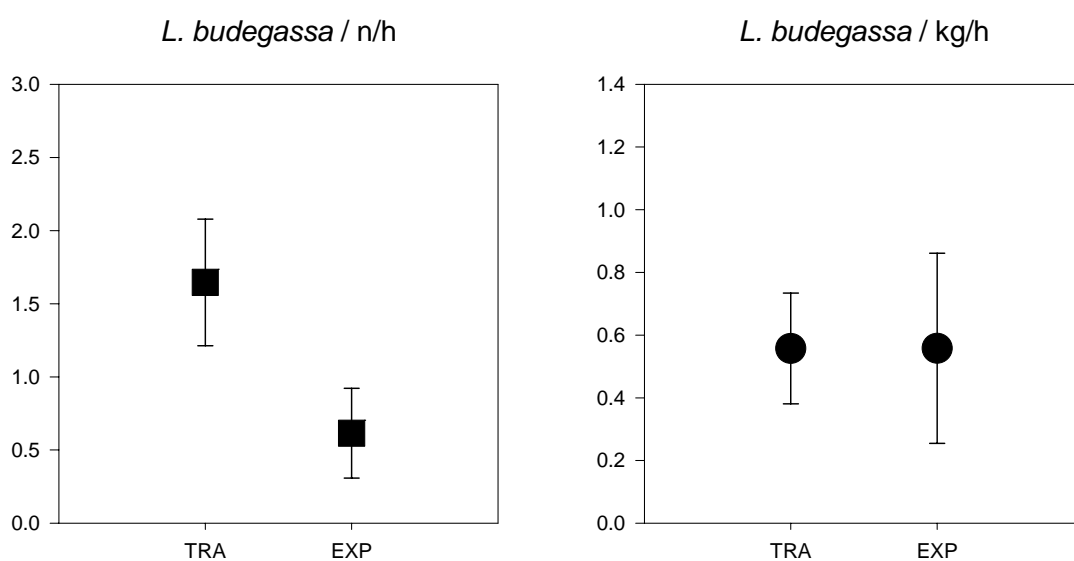


Figura 27.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del rape negro (*Lophius budegassa*) en la plataforma profunda, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

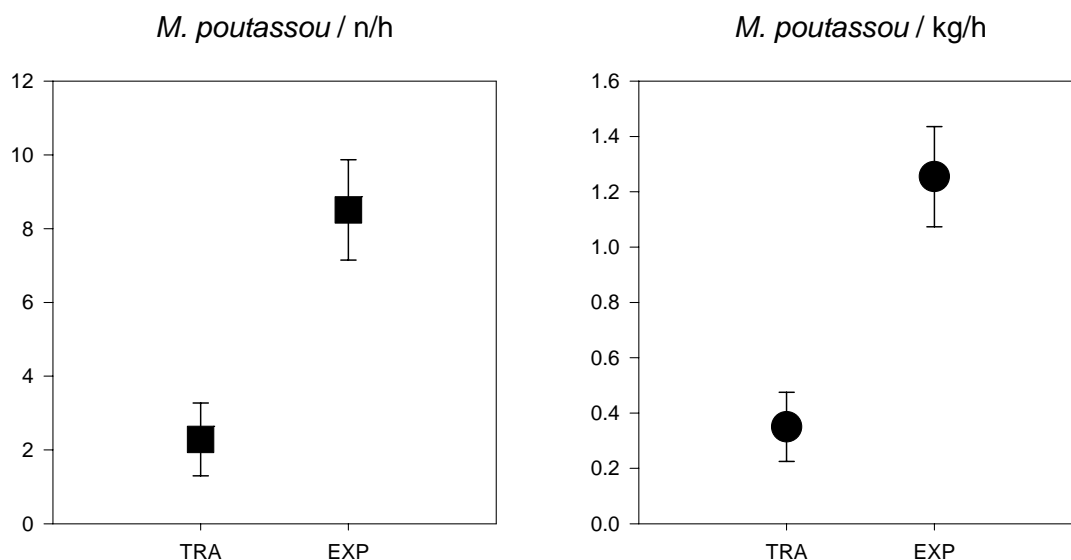


Figura 28.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

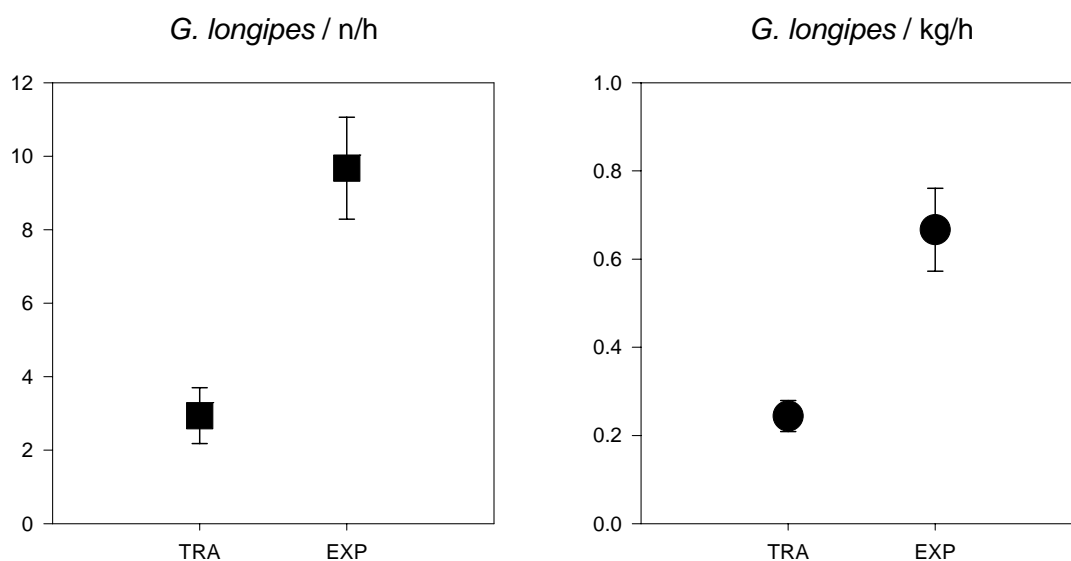


Figura 29.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Geryon longipes* en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

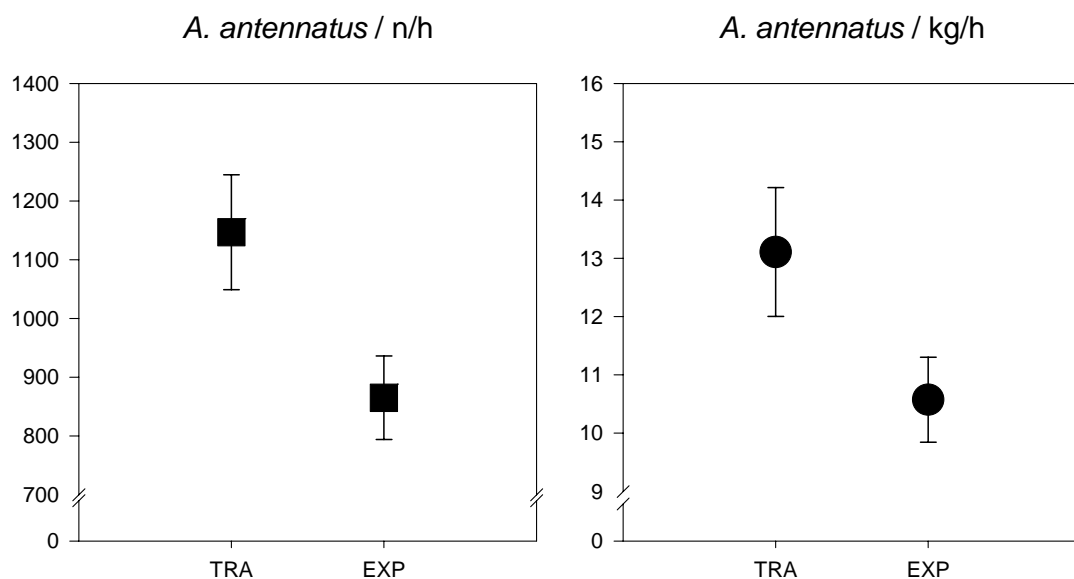


Figura 30.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la gamba roja (*Aristeus antennatus*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

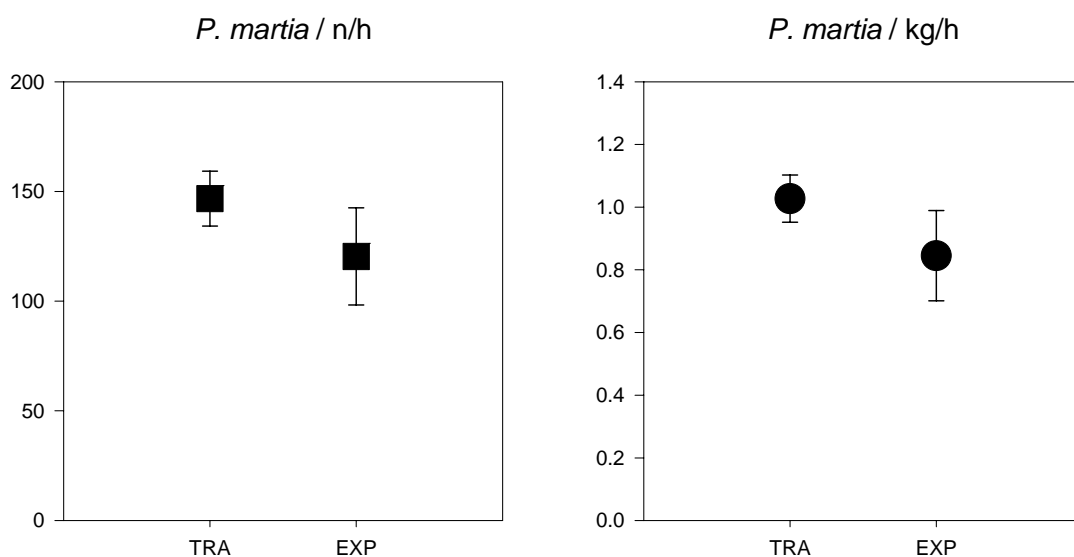


Figura 31.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Plesionika martia* en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

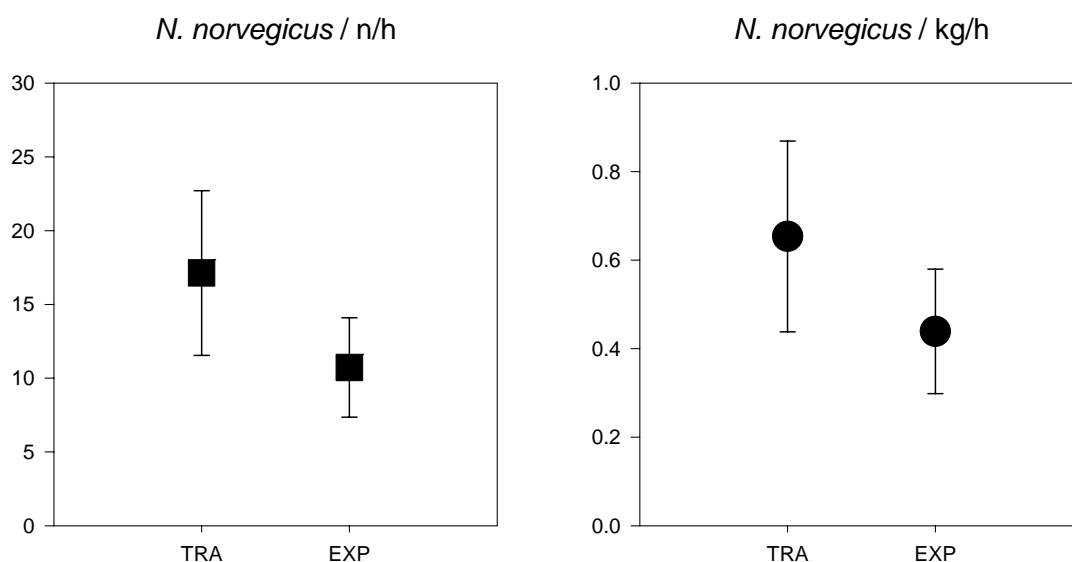


Figura 32.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la cigala (*Nephrops norvegicus*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

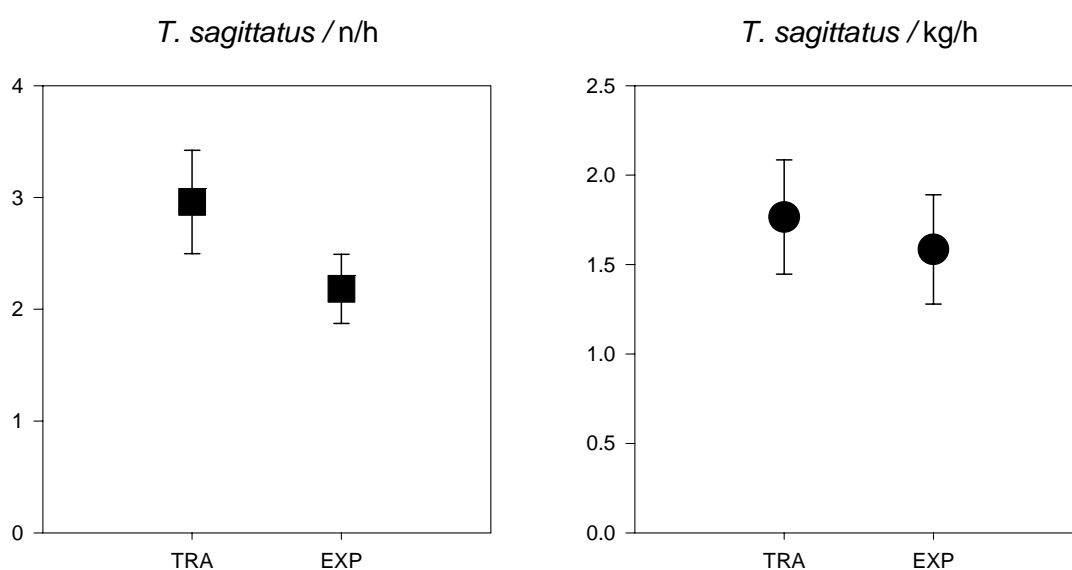


Figura 33.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Todarodes sagittatus* en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

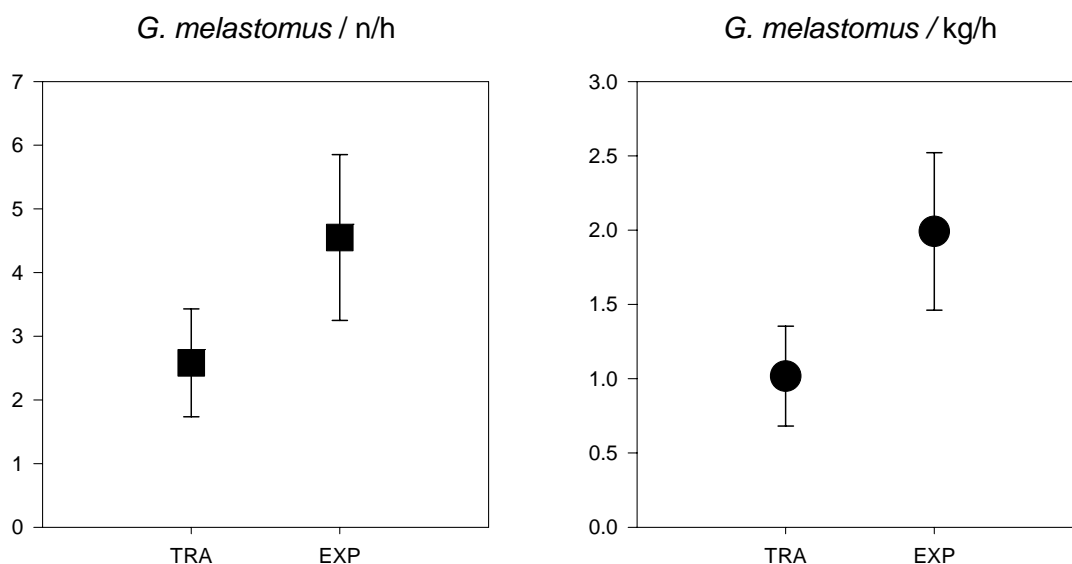


Figura 34.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de *Galeus melastomus* en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

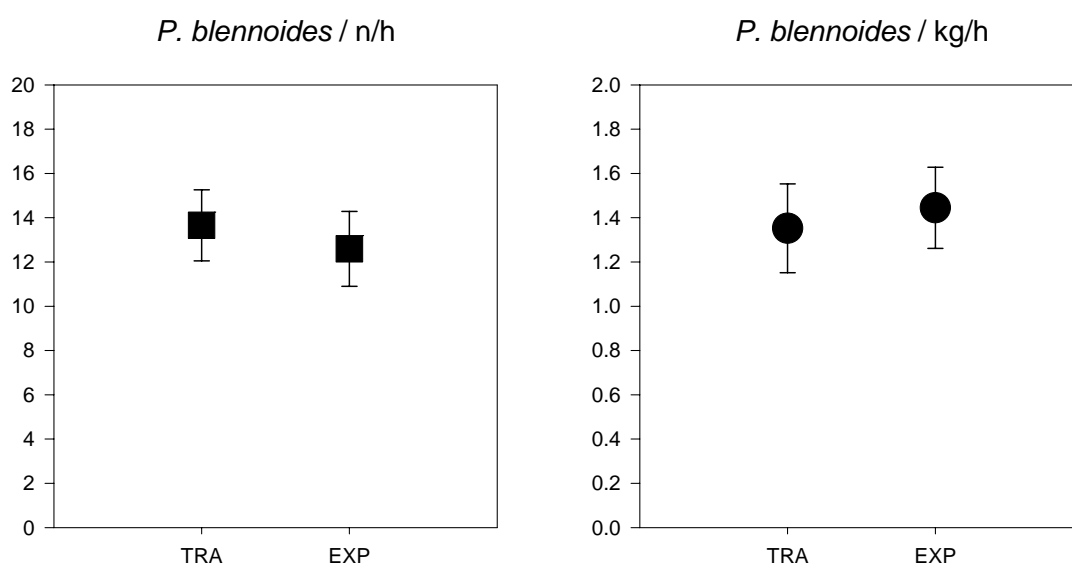


Figura 35.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la brótola de fango (*Phycis blennoides*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

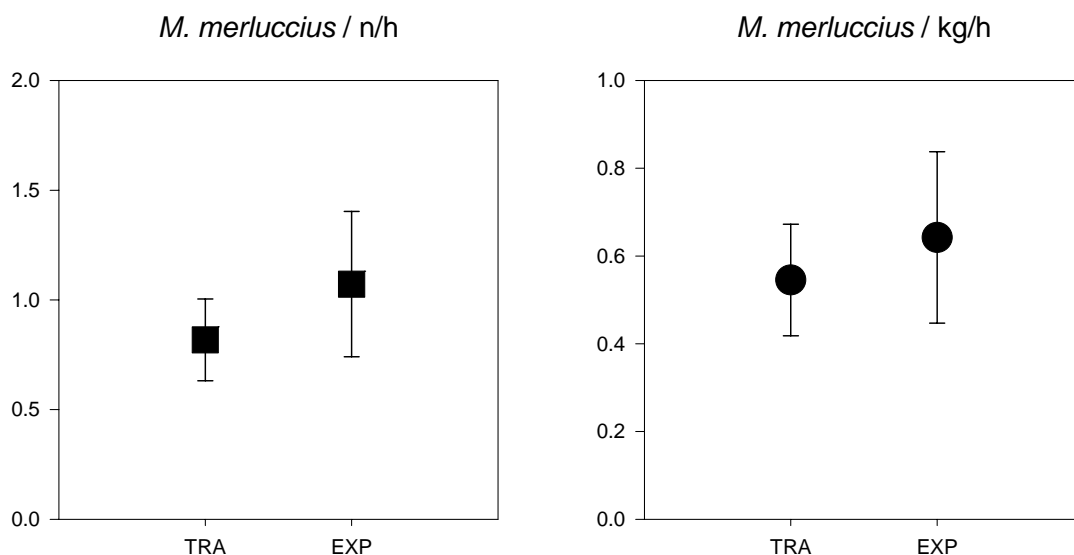


Figura 36.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales de la merluza (*Merluccius merluccius*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

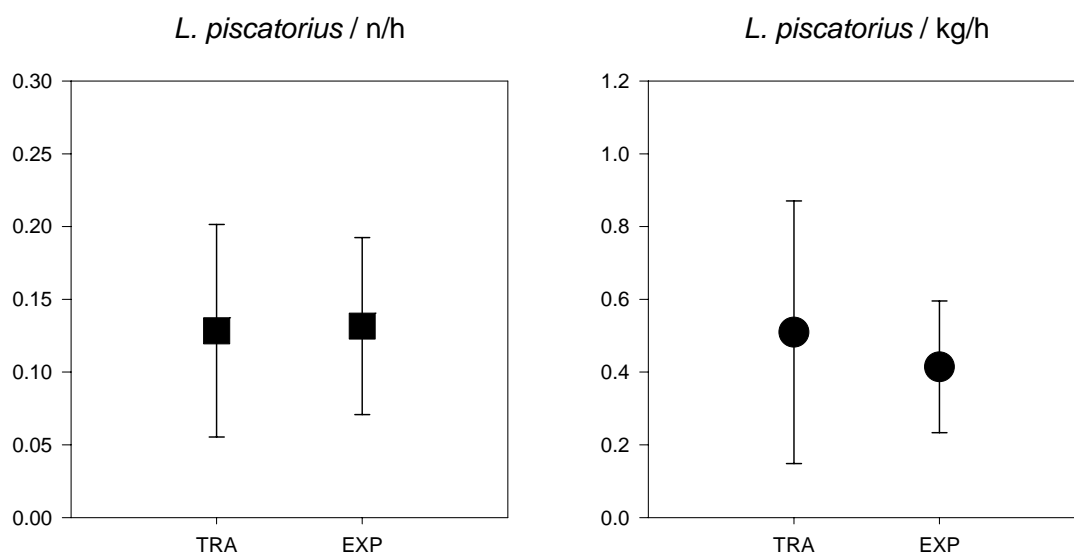


Figura 37.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del rape blanco (*Lophius piscatorius*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

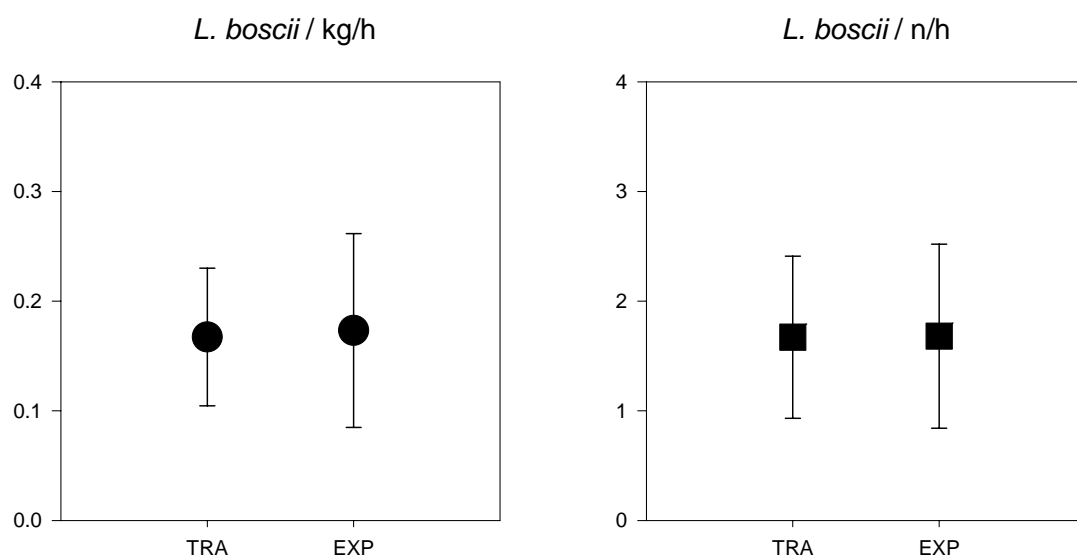


Figura 38.- Índices promedio y error estándar de los rendimientos comerciales del gallo (*Lepidorhombus boscii*) en el talud medio, en términos de abundancia (n/h) y biomasa (kg/h), y por tipo de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental).

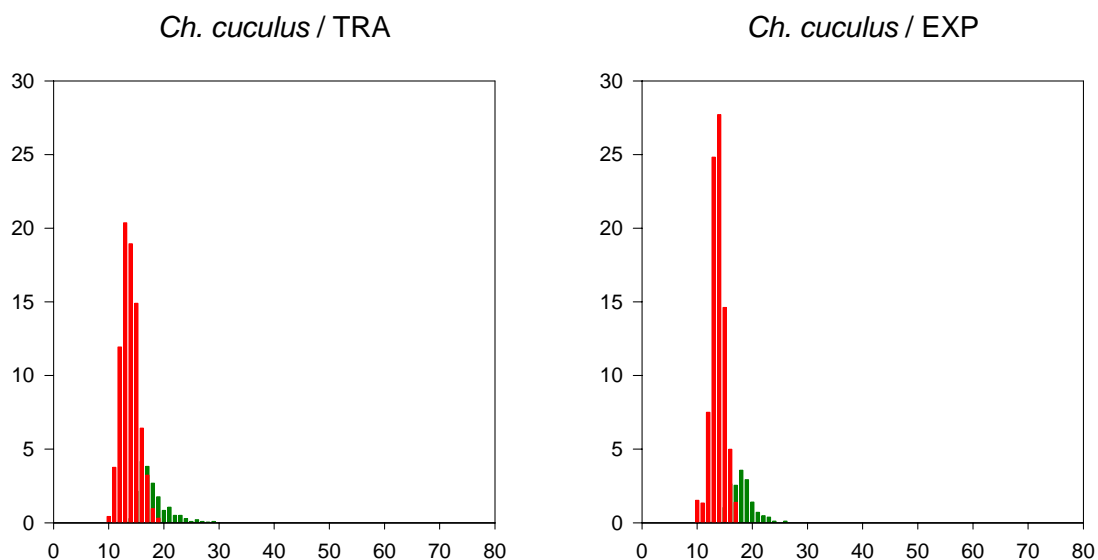


Figura 39.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Chelidonichthys cuculus* (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

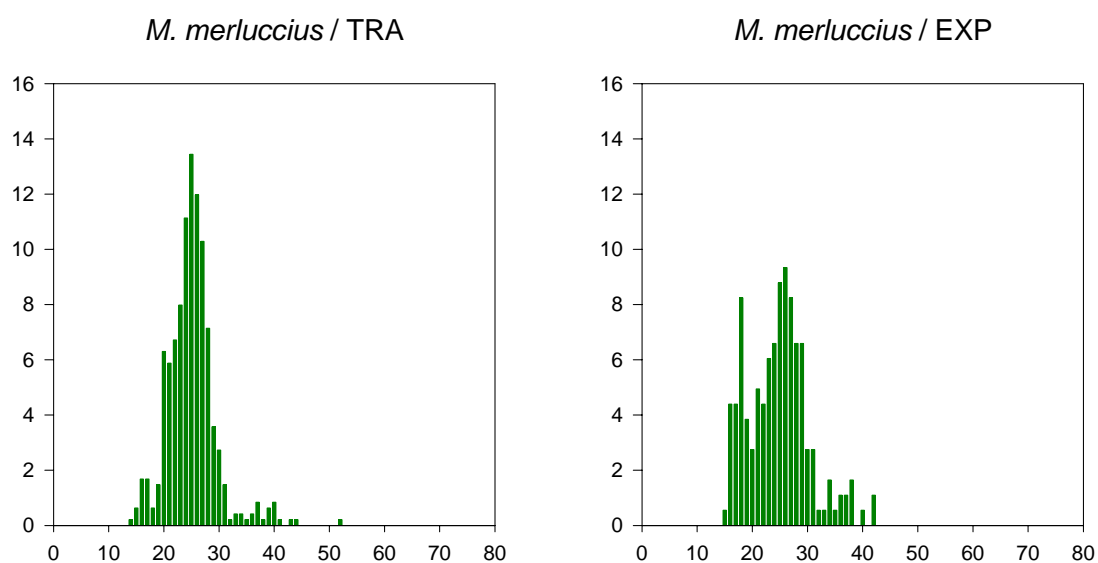


Figura 40.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de merluza (*Merluccius merluccius*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

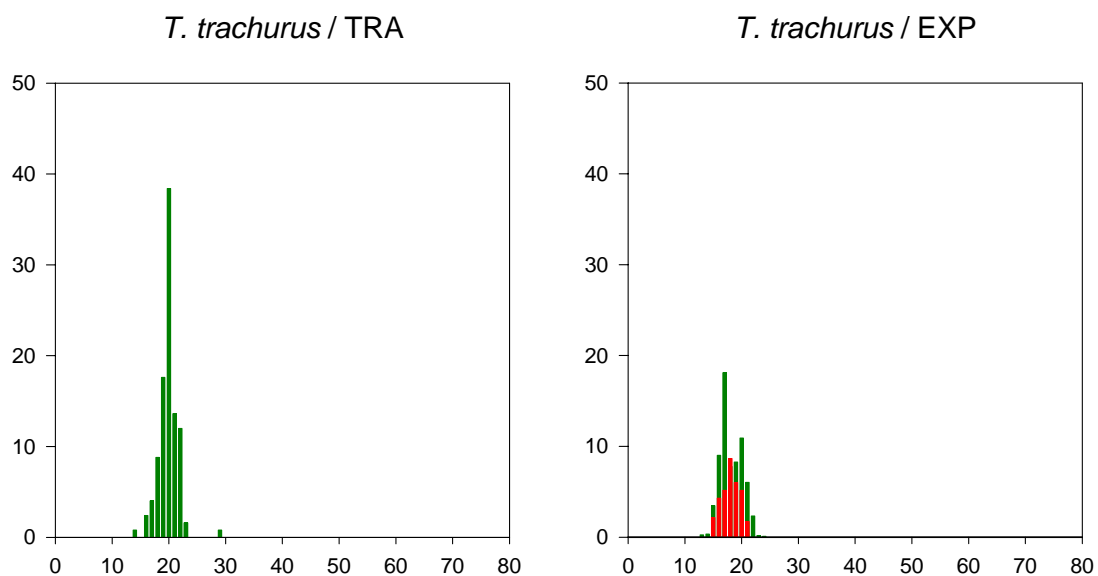


Figura 41.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de jurel (*Trachurus trachurus*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

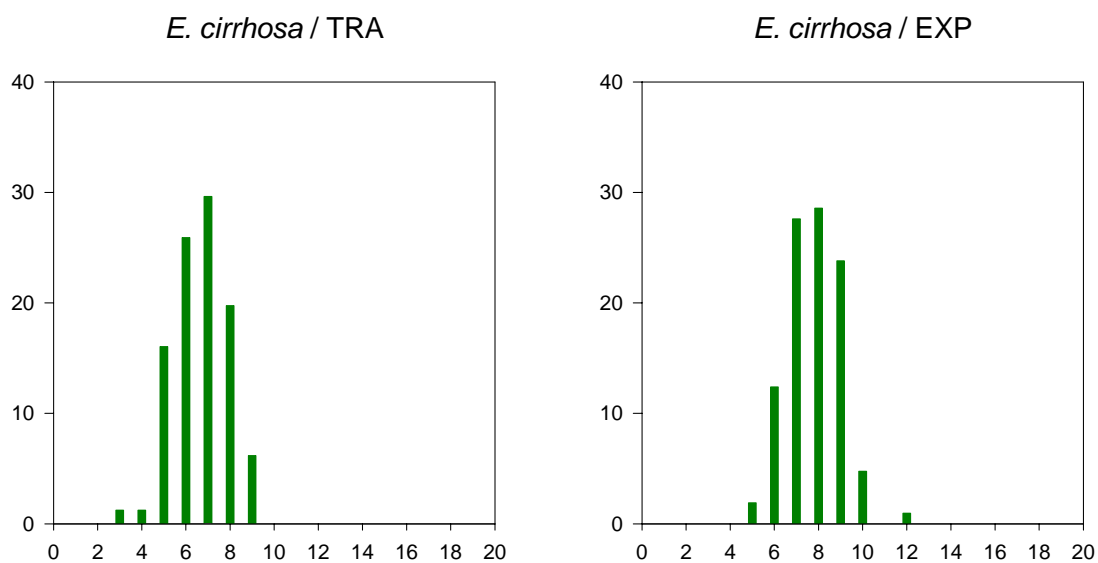


Figura 42.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de pulpo blanco (*Eledone cirrhosa*) (%; cm longitud manto) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

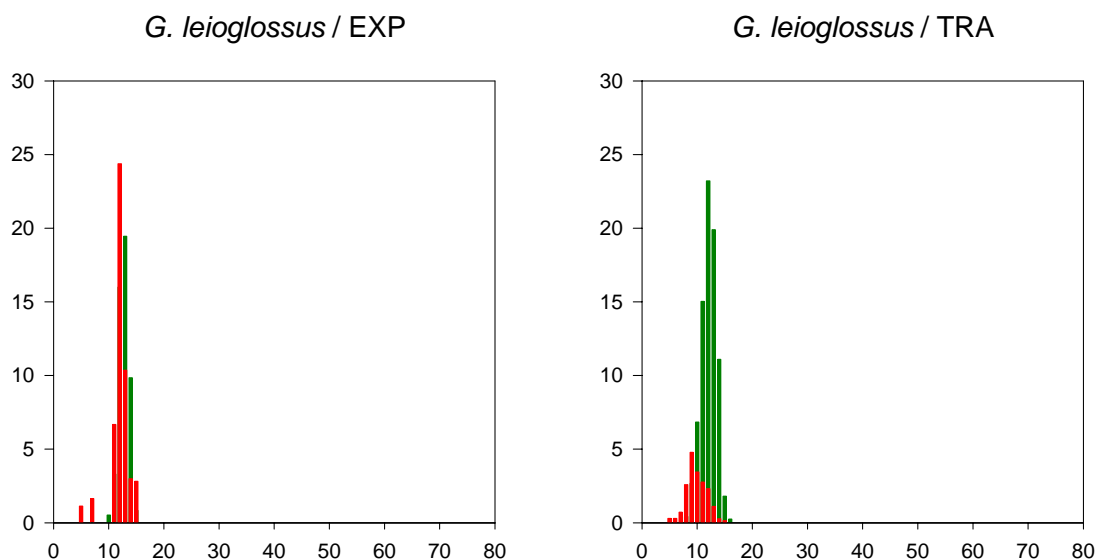


Figura 43.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Glossanodon leioglossus* (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

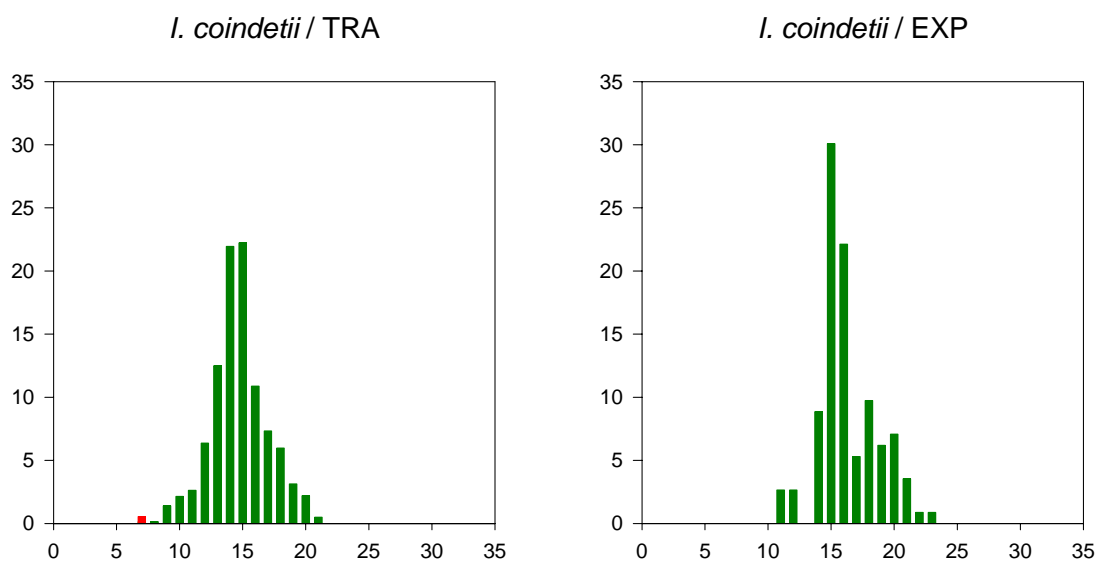


Figura 44.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Illex coindetii* (%; cm longitud manto) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

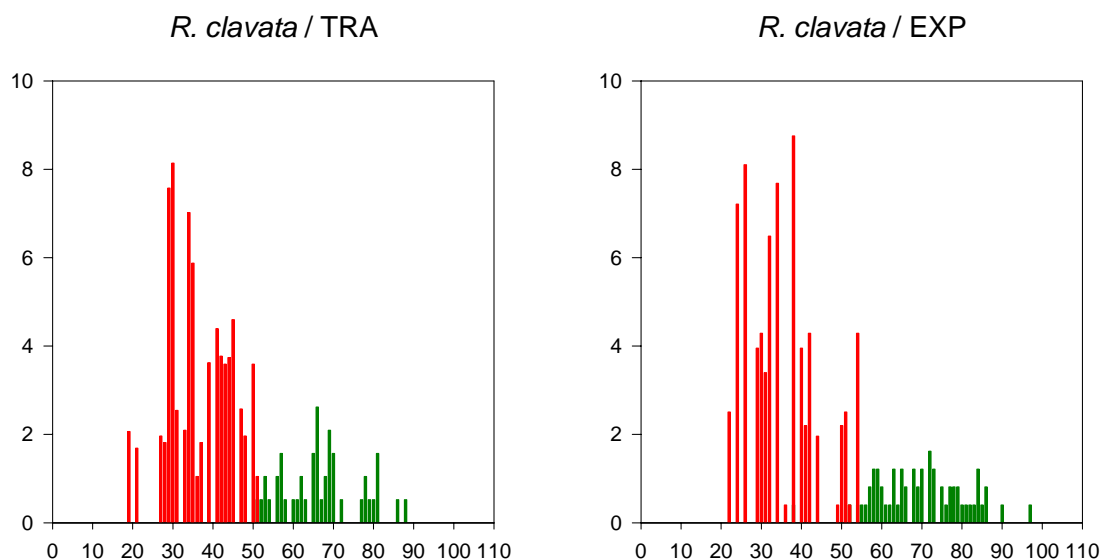


Figura 45.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de raya de clavos (*Raja clavata*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

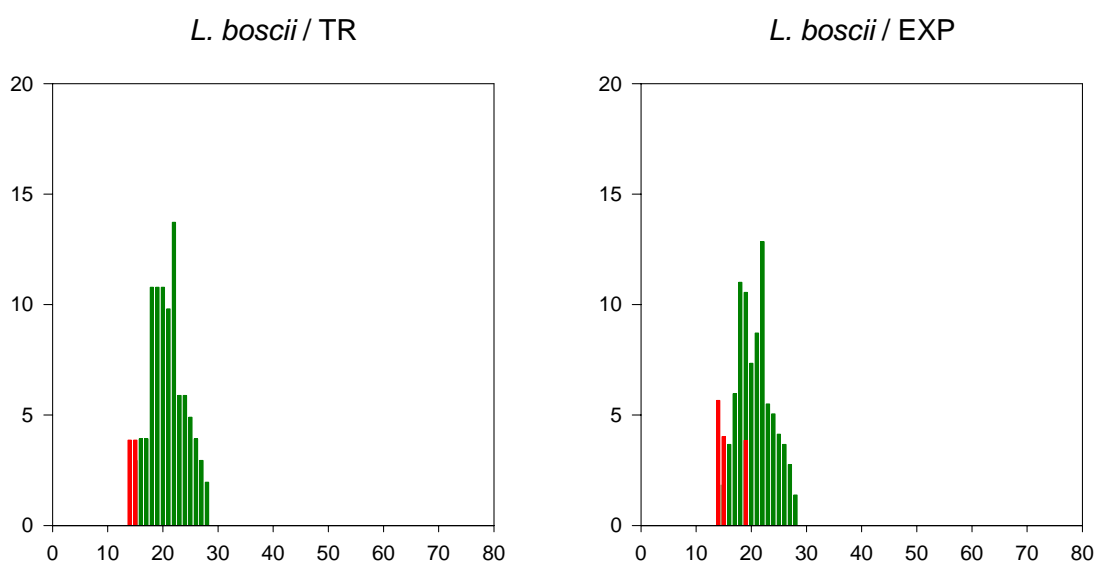


Figura 46.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de gallo (*Lepidorhombus boscii*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

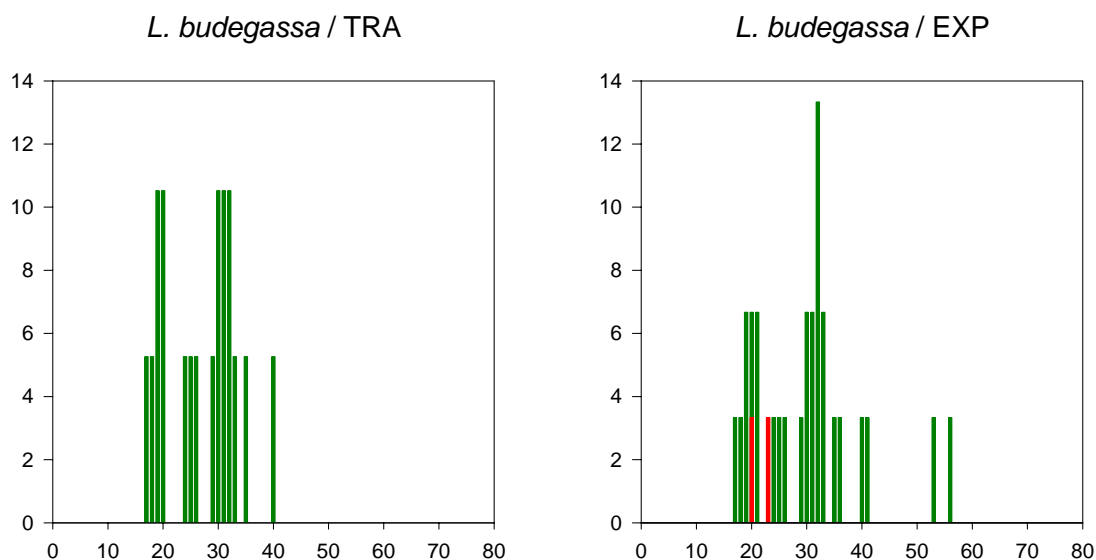


Figura 47.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de rape negro (*Lophius budegassa*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

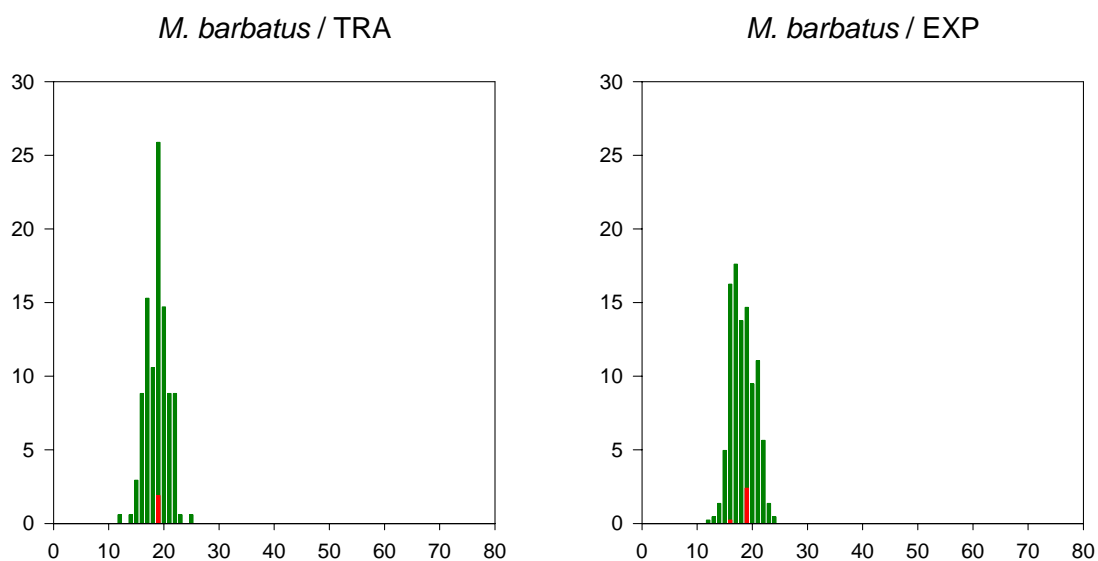


Figura 48.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de salmonete de fango (*Mullus barbatus*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

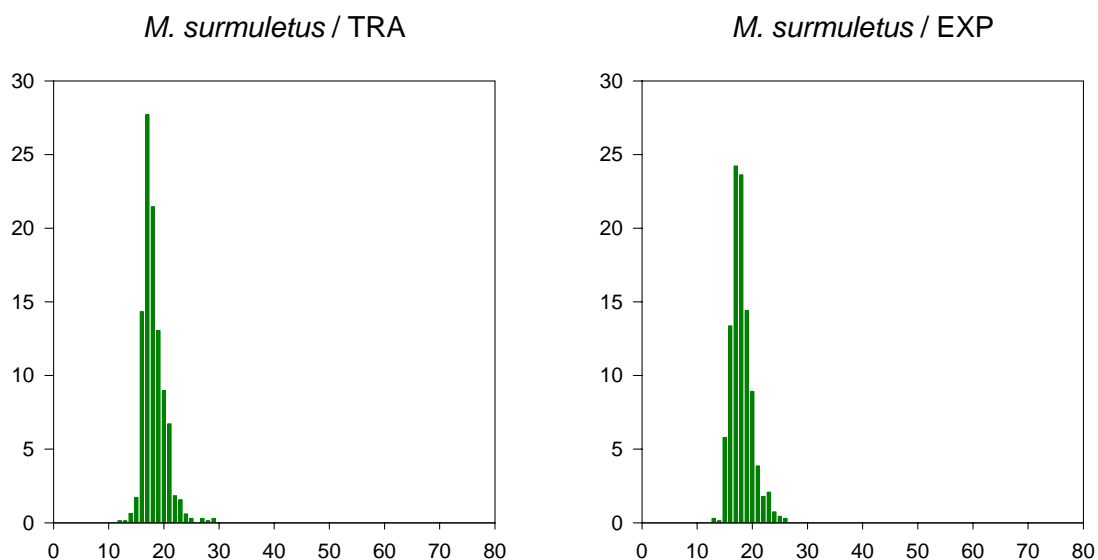


Figura 49.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de salmonete de roca (*Mullus surmuletus*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

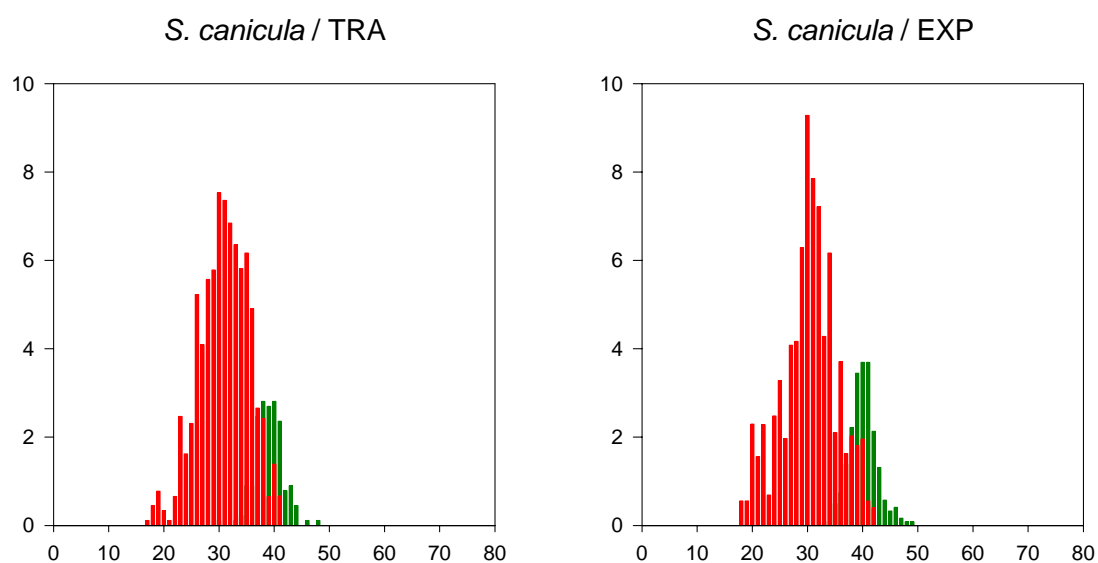


Figura 50.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de pintarroja (*Scyliorhinus canicula*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

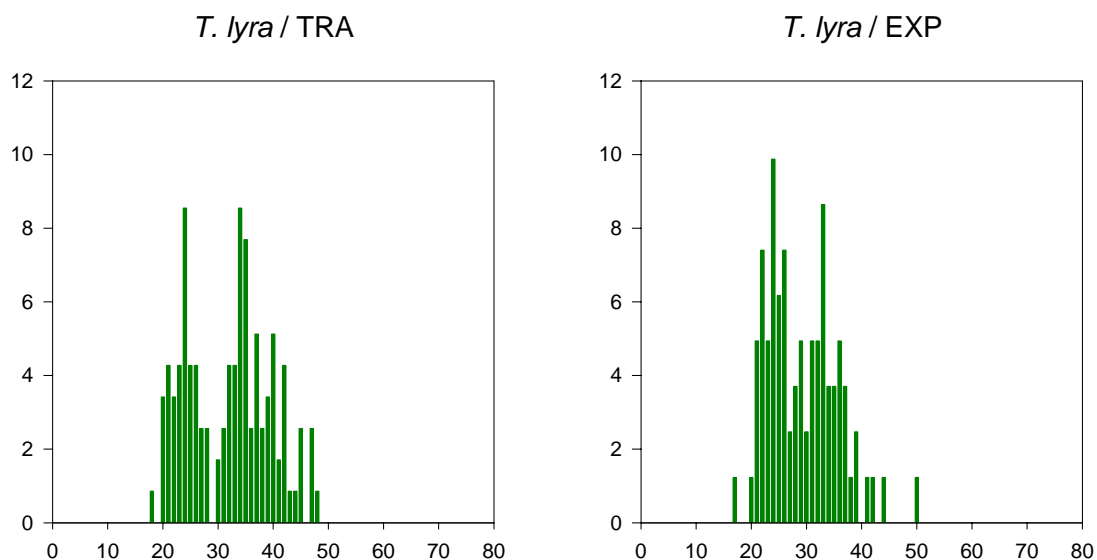


Figura 51.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Triglira lyra* (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

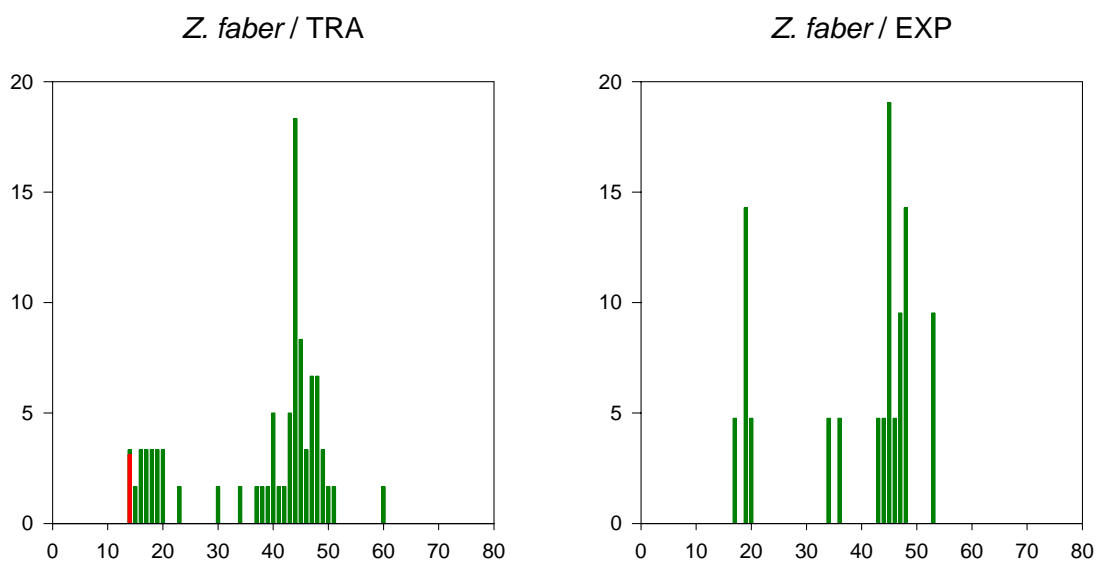


Figura 52.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Zeus faber* (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en la plataforma profunda.

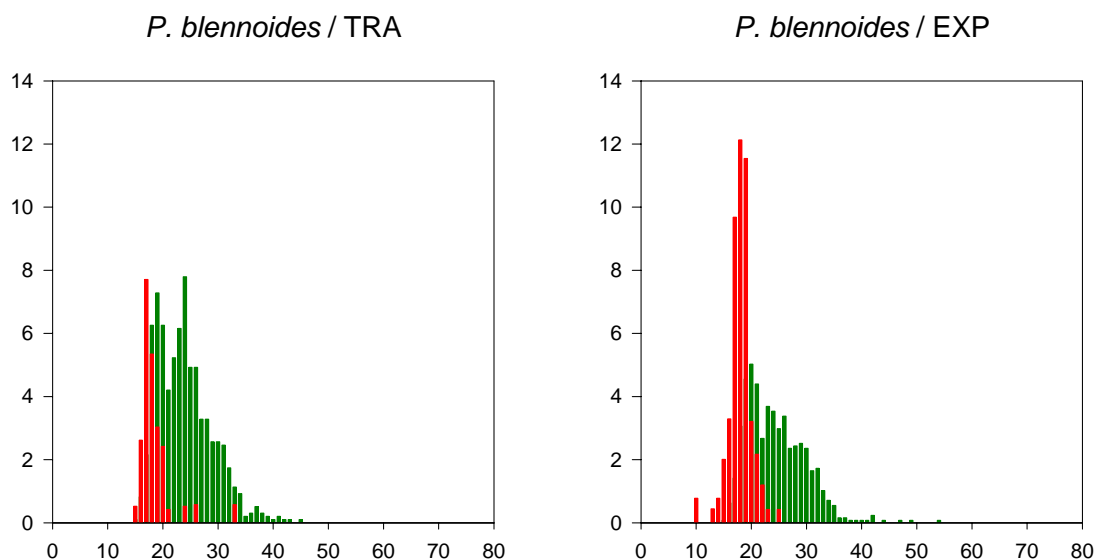


Figura 53.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de brótola de fango (*Phycis blennoides*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

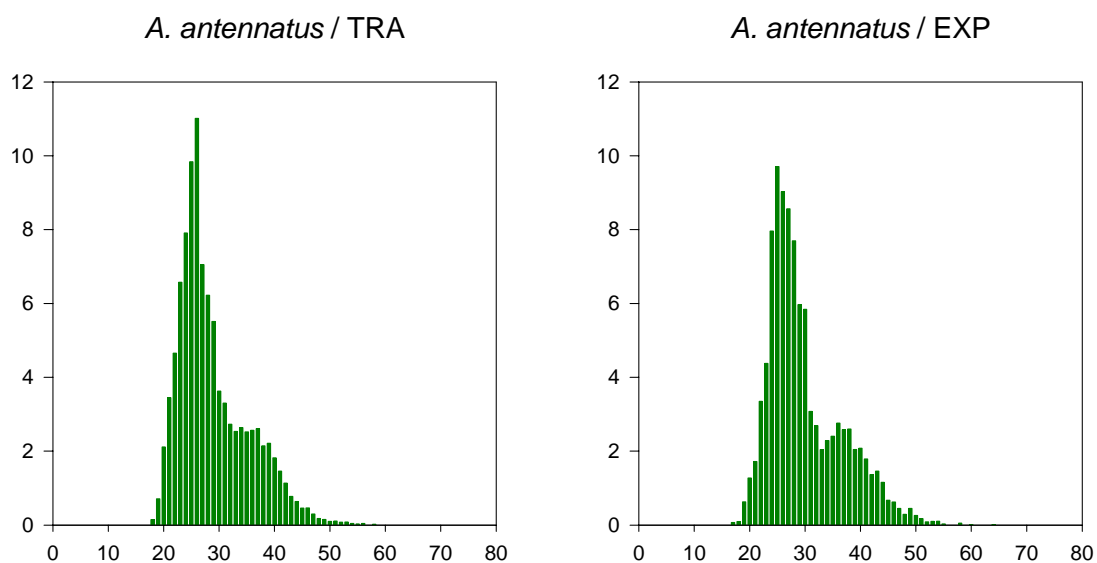


Figura 54.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de gamba roja (*Aristeus antennatus*) (%; mm longitud céfalo-torácica) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

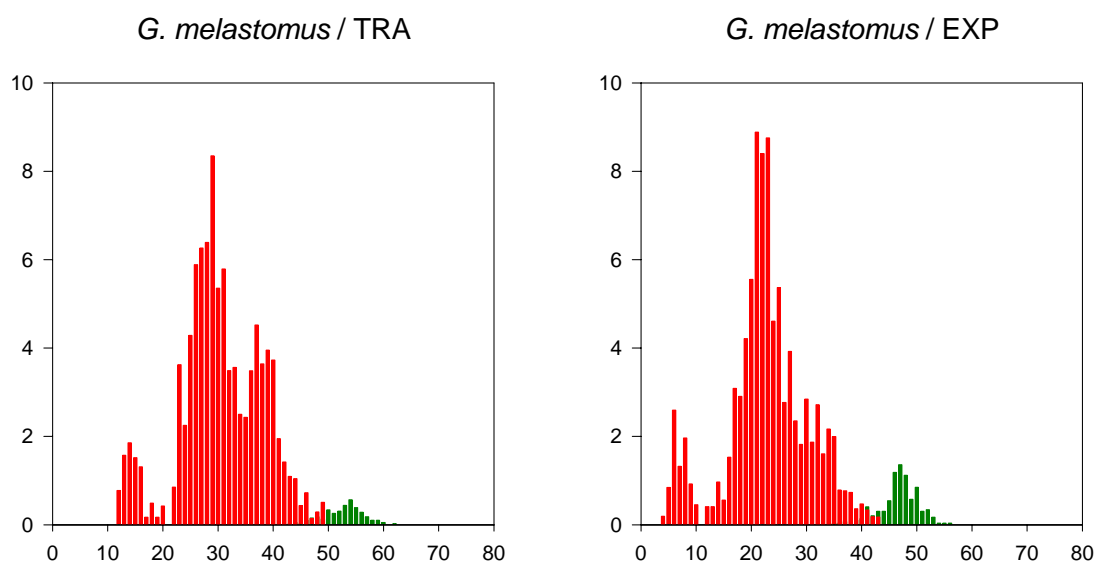


Figura 55.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Galeus melastomus* (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

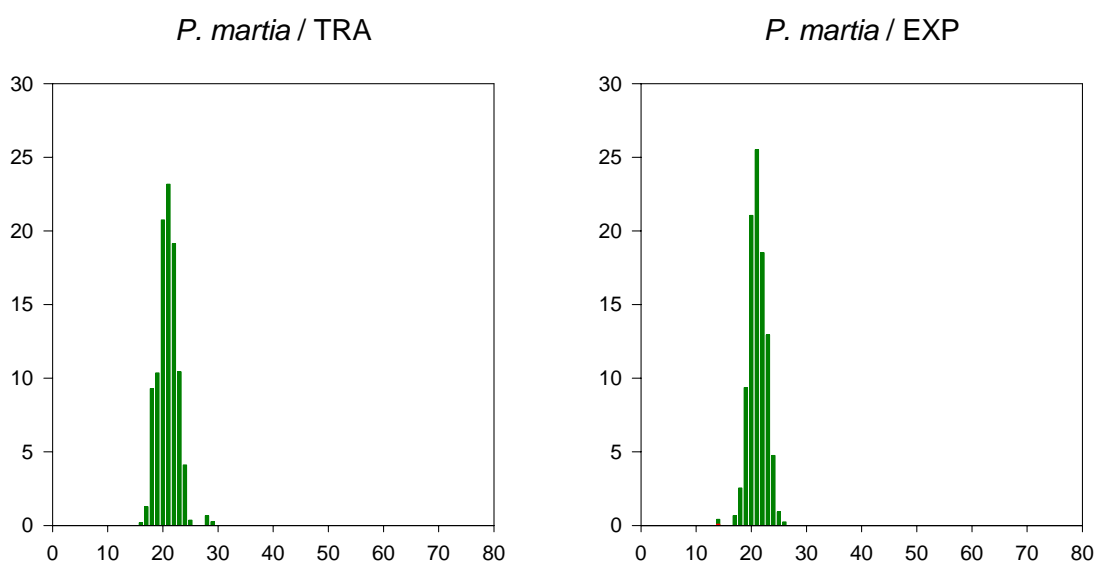


Figura 56.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Plesionika martia* (%; mm longitud céfalo-torácica) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

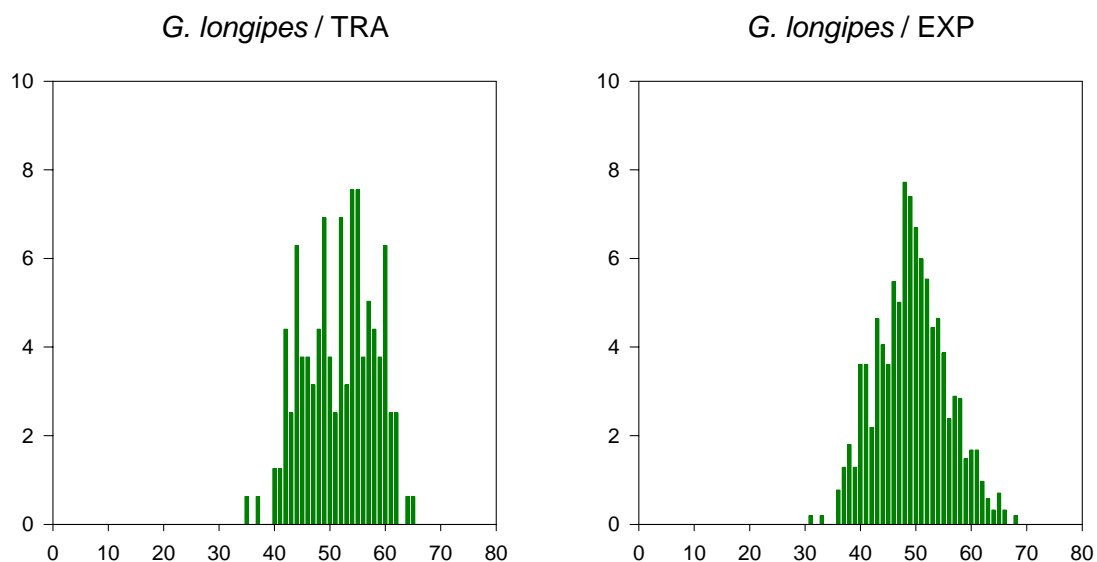


Figura 57.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Geryon longipes* (%; mm longitud céfalo-torácica) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

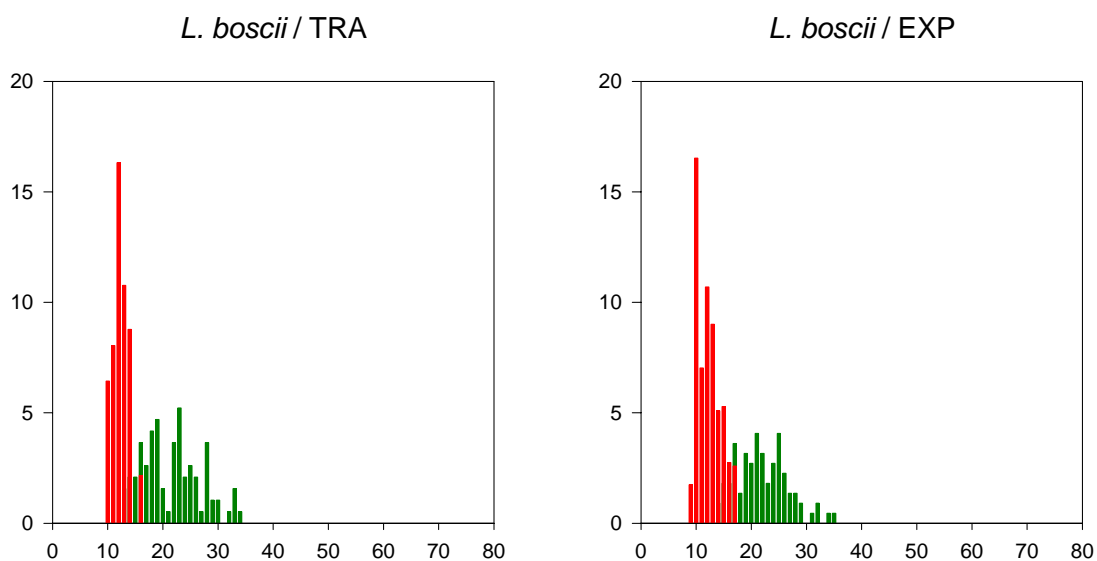


Figura 58.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de gallo (*Lepidorhombus boscii*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

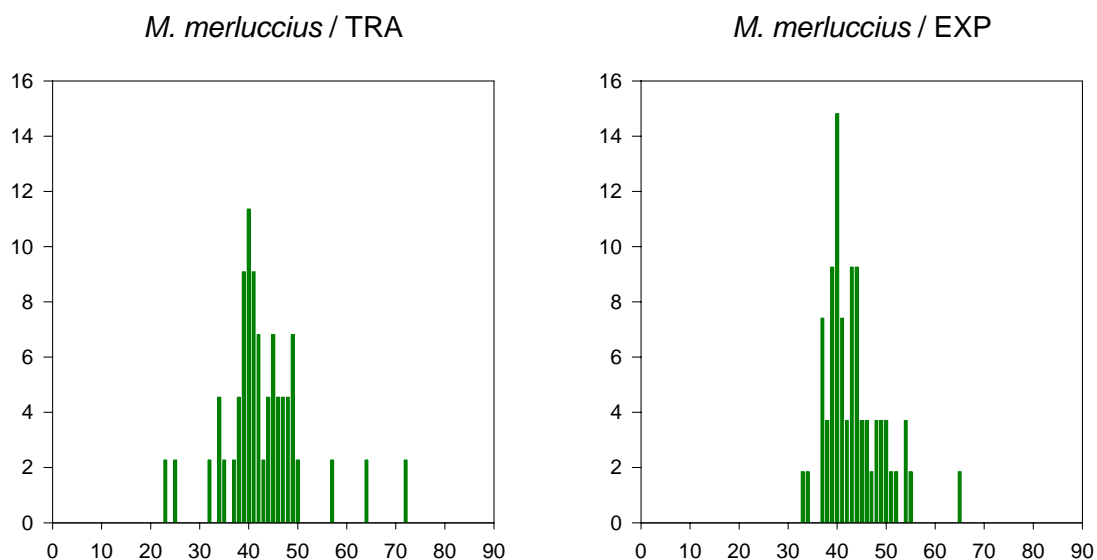


Figura 59.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de merluza (*Merluccius merluccius*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

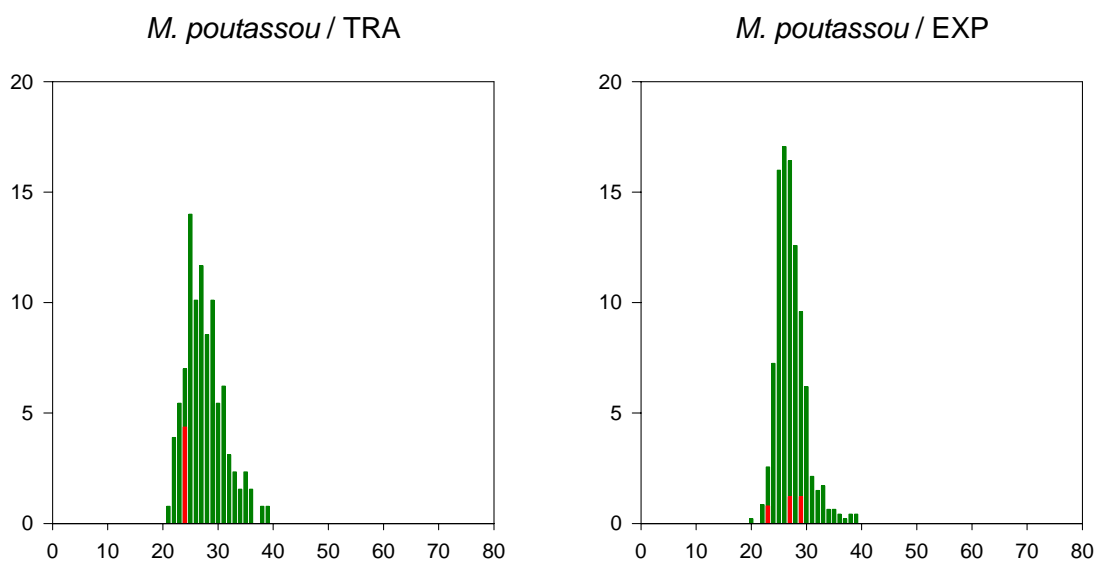


Figura 60.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) (%; cm longitud total) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

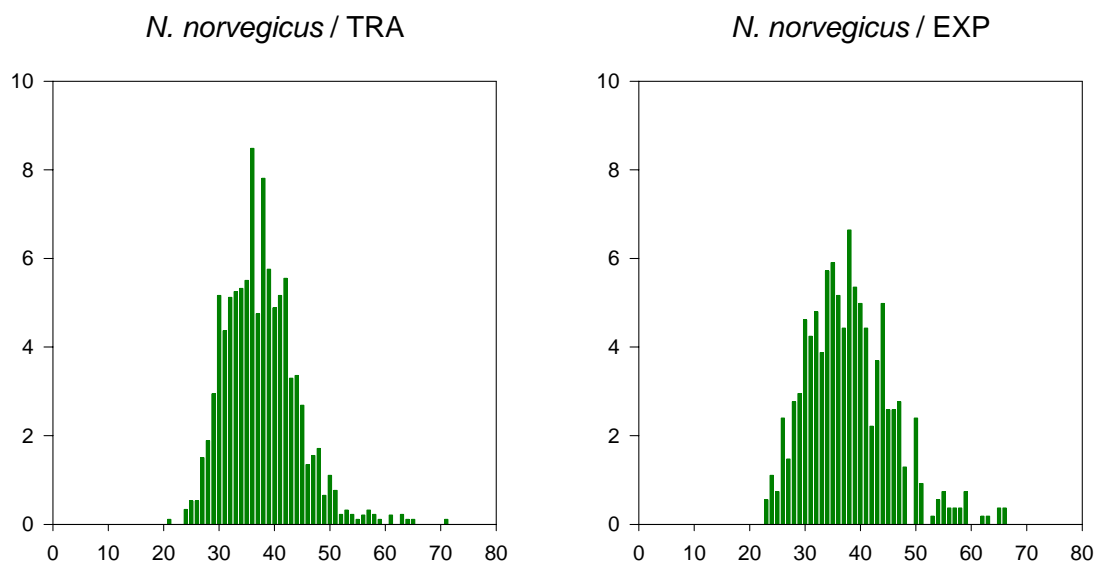


Figura 61.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de cigala (*Nephrops norvegicus*) (%; mm longitud céfalo-torácica) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

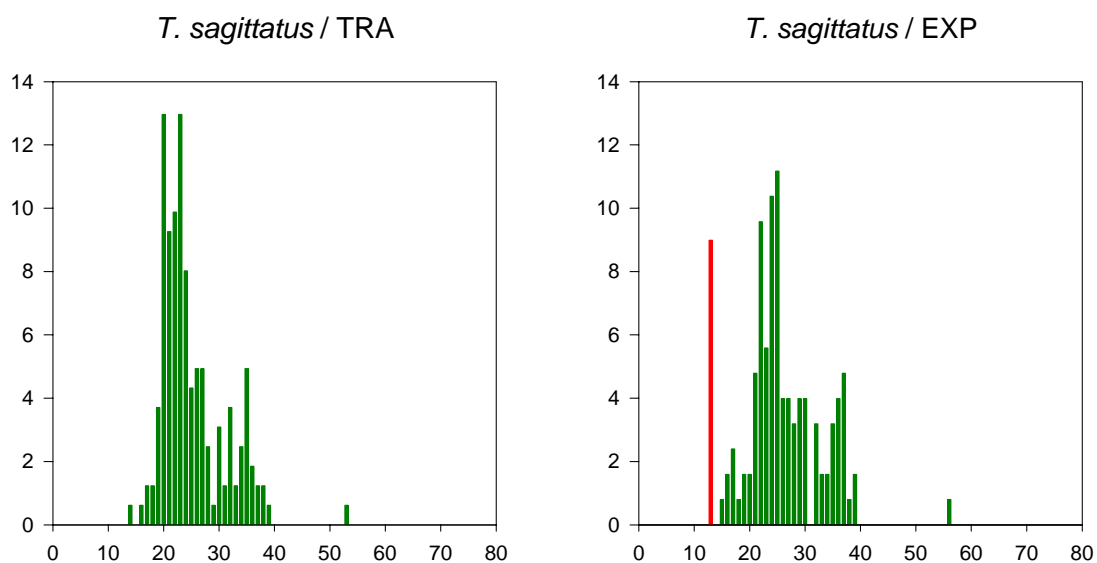


Figura 62.- Distribuciones de tallas de la captura comercializada (verde) y descartada (rojo) de *Todarodes sagittatus* (%; cm longitud manto) con ambos tipos de arte (TRA: tradicional; EXP: experimental) en el talud medio.

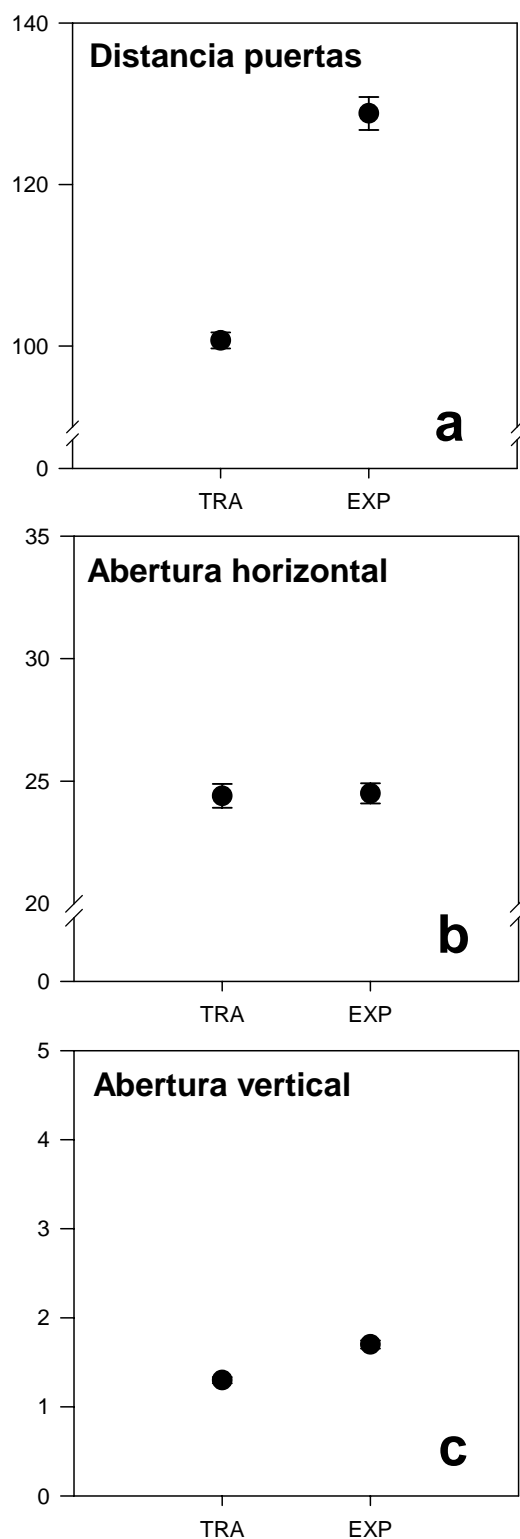


Figura 63.- Valores promedio y error estándar de los principales parámetros del arte trabajando sobre el fondo en la plataforma profunda (a: distancia entre puertas; b: abertura horizontal de la red; c: abertura vertical de la red), estimados a partir de los sistemas SDR-10 e ITI durante la campaña PORTES0411 a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*.

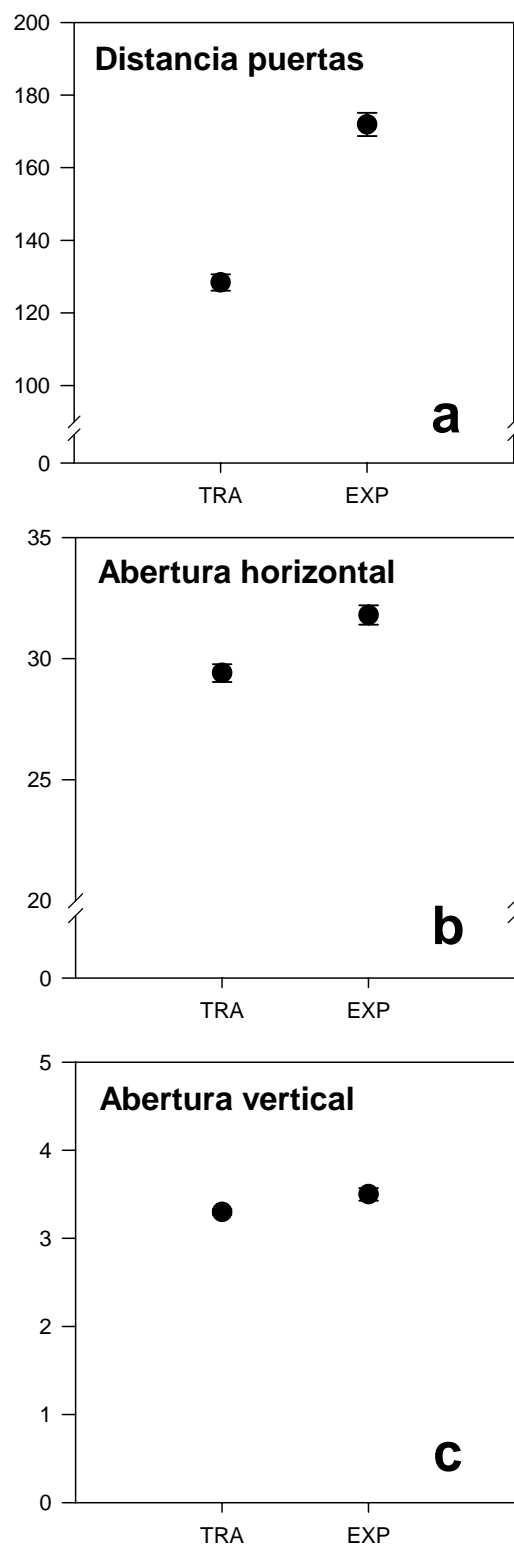


Figura 64.- Valores promedio y error estándar de los principales parámetros del arte trabajando sobre el fondo en el talud medio (a: distancia entre puertas; b: abertura horizontal de la red; c: abertura vertical de la red), estimados a partir de los sistemas SDR-10 e ITI durante la campaña PORTES0411 a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*.

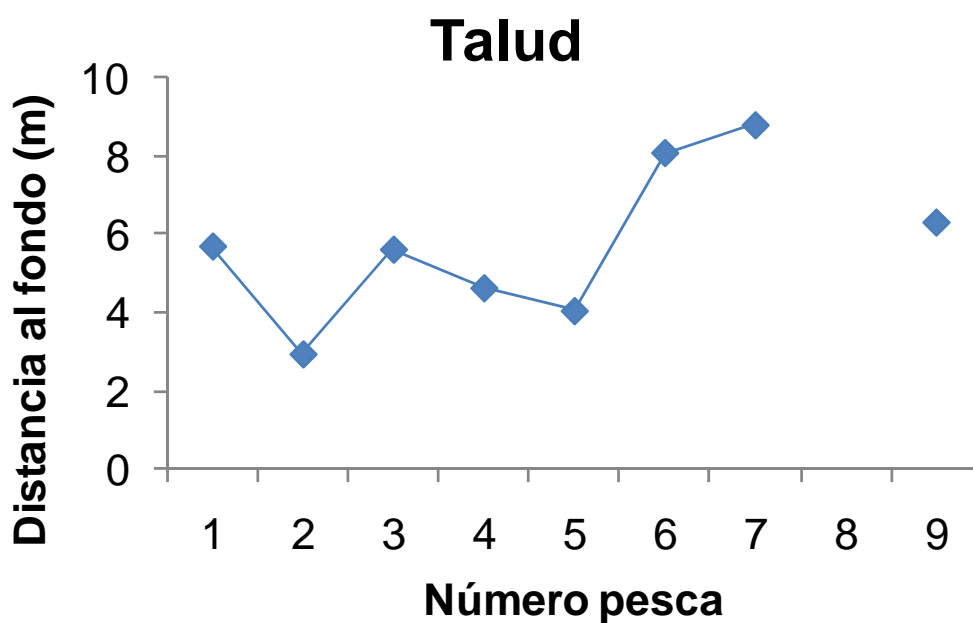
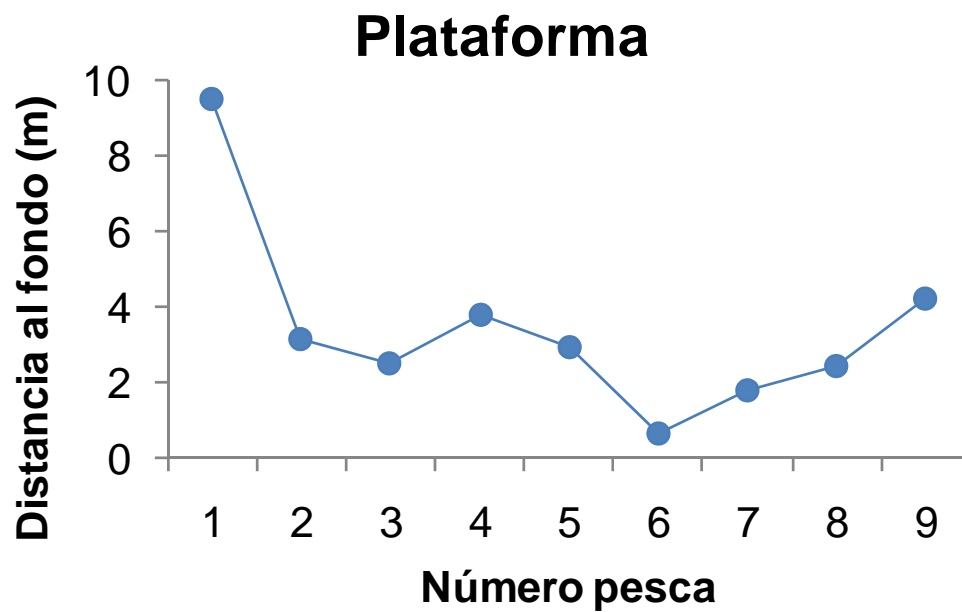


Figura 65.- Distancia media al fondo de las puertas *Thyborøn* 15VF durante cada una de las operaciones de pesca, realizadas con el arte experimental en fondos de la plataforma profunda y el talud medio, durante la campaña PORTES0411 a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*.

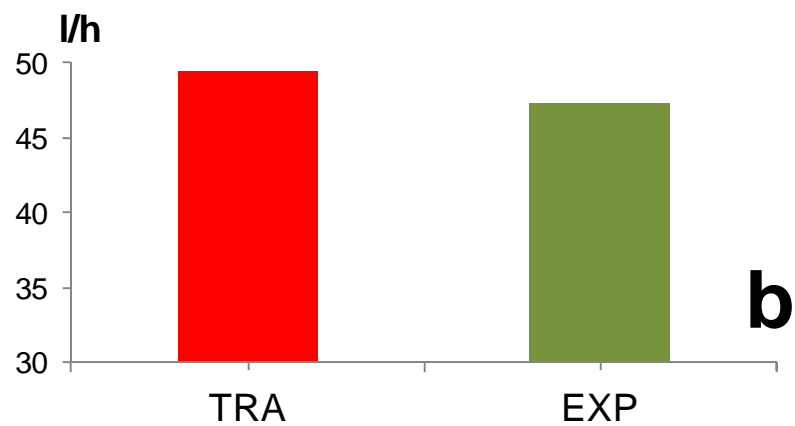
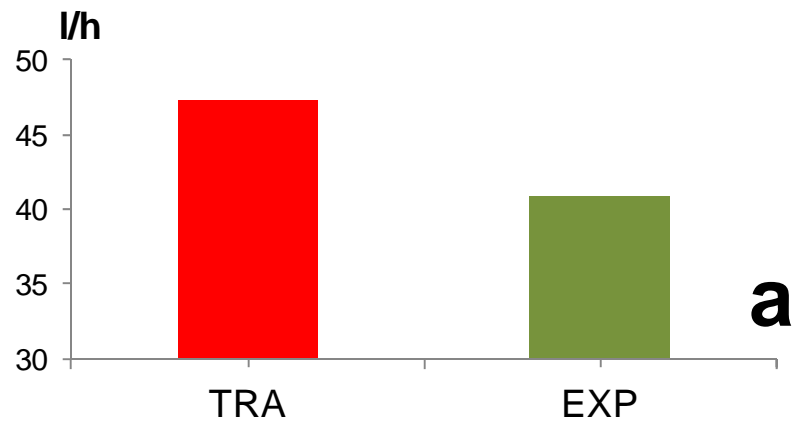


Figura 66.- Consumo medio de combustible en las pescas realizadas con ambos tipos de artes (TRA: tradicional; EXP: experimental) en fondos de la plataforma profunda (a) y el talud medio (b), durante la campaña PORTES0411 a bordo del B/P *Nueva Joven Josefina*.



Figura 67.- Consumo medio diario de combustible del B/P *Nueva Joven Josefina*.